

Química

Físico-Química - Eletroquímica - Pilhas Galvânicas [Médio]

01 - (UFES)

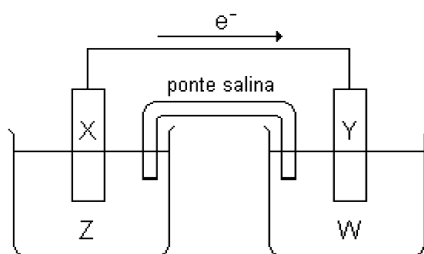
Em uma solução de CuSO_4 , de cor azulada, são adicionados fragmentos de ferro metálico. Depois de algum tempo, a solução perde sua cor azulada, e nota-se que os fragmentos de ferro são recobertos de cobre metálico.

A respeito desse fato, pode-se afirmar que o

- a) ferro sofre oxidação; portanto, é o agente oxidante.
- b) ferro sofre redução; portanto, é o agente redutor.
- c) cobre sofre redução; portanto, é o agente oxidante.
- d) cobre sofre oxidação; portanto, é o agente redutor.
- e) ferro é agente oxidante, e o cobre é agente redutor.

02 - (EFOA MG)

Considere o esquema de pilha e os potenciais de redução:



Mg^{2+}	+	2e^-	$\rightarrow$	Mg	$\epsilon^\circ = -2,36 \text{ V}$
Al^{3+}	+	3e^-	$\rightarrow$	Al	$\epsilon^\circ = -1,66 \text{ V}$
Ni^{2+}	+	2e^-	$\rightarrow$	Ni	$\epsilon^\circ = -0,25 \text{ V}$
Pb^{2+}	+	2e^-	$\rightarrow$	Pb	$\epsilon^\circ = -0,13 \text{ V}$
Cu^{2+}	+	2e^-	$\rightarrow$	Cu	$\epsilon^\circ = +0,34 \text{ V}$

A tabela abaixo mostra quatro conjuntos de metais e soluções:

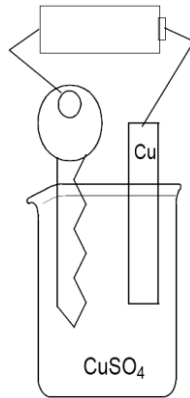
Conjunto	X	Z	Y	W
I	Mg	Mg^{2+}	Al	Al^{3+}
II	Ni	Ni^{2+}	Cu	Cu^{2+}
III	Pb	Pb^{2+}	Ni	Ni^{2+}
IV	Cu	Cu^{2+}	Pb	Pb^{2+}

Apresentarão o fluxo de elétrons com o sentido mostrado no esquema acima APENAS os seguintes conjuntos da tabela:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) I, II e IV.
- d) I e III.
- e) II e IV.

03 - (UFG GO)

Uma chave, imersa em uma solução de sulfato de cobre, é conectada a uma placa de cobre por meio de uma pilha comum, como mostra a figura abaixo.



Observa-se que a chave fica amarela por causa da

- a) redução dos íons $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.
- b) oxidação dos íons $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.
- c) redução do Cu metálico.
- d) oxidação do metal da chave.
- e) redução do metal da chave.

04 - (UFOP MG)

Em três recipientes, cada um deles contendo, separadamente, soluções aquosas de sulfato de magnésio (MgSO_4), nitrato de prata (AgNO_3) e sulfato de cobre (CuSO_4), foram mergulhadas lâminas de zinco (Zn^0). Considere os seguintes potenciais padrão de redução:

Semi-reação (em solução aquosa)	Potencial / Volts
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}^0$	+ 0,80
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}^0$	+ 0,34
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}^0$	- 2,40
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}^0$	- 0,76

Haverá deposição de metal sobre a lâmina de zinco:

- a) em todas as soluções.
- b) somente na solução de MgSO_4 .
- c) somente na solução de AgNO_3 .

- d) nas soluções de CuSO_4 e MgSO_4 .
- e) nas soluções de AgNO_3 e CuSO_4 .

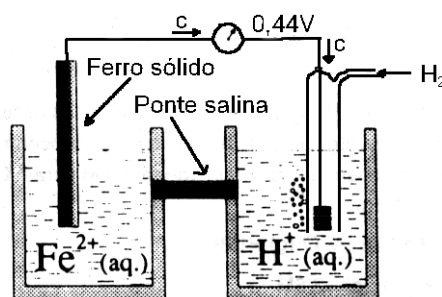
05 - (UEL PR)

Amílcar de Castro, em sua obra, utilizou o ferro sem qualquer pintura ou proteção contra corrosão, para que pudesse ser observada a ação do tempo sobre a mesma. Com base nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) O ferro presente na obra sofreu um processo de redução pelo ganho de elétrons.
- b) O processo de deterioração é desacelerado pela ação da água proveniente da chuva.
- c) A proteção do ferro ($\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$, $E^0 = -0,04 \text{ V}$) presente na obra poderia ser realizada pela conexão desta com uma placa de cobre ($\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$, $E^0 = +0,52 \text{ V}$).
- d) O oxigênio atmosférico é fundamental no processo de corrosão do ferro.
- e) Sob as mesmas condições, a corrosão é mais rápida em uma peça de ferro maciço do que em uma de limalha, de mesma massa.

06 - (INTEGRADO RJ)

O esquema abaixo representa a pilha ferro-hidrogênio (eletrodo padrão)



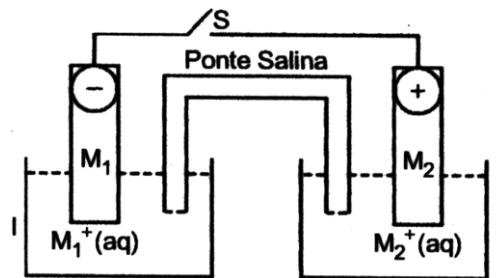
O voltímetro indica a força eletromotriz em condições-padrão. O ânodo desta pilha e o potencial padrão de redução do ferro são, respectivamente:

- a) eletrodo de ferro e $-0,44\text{V}$

- b) eletrodo de ferro e + 0,22V
- c) eletrodo de ferro e + 0,44V
- d) eletrodo de hidrogênio e - 0,44v
- e) eletrodo de hidrogênio e + 0,44v

07 - (ITA SP)

Corrente elétrica flui através do circuito, representado na figura abaixo, quando a chave **S** é “fechada”.

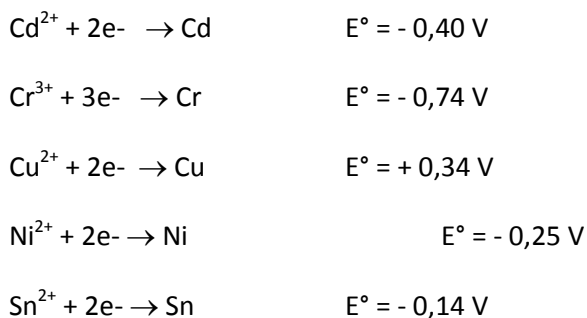


Assinale a opção que contém a afirmação **ERRADA** a respeito do que ocorre no sistema após a chave **S** ser “fechada”:

- a) o fluxo de corrente elétrica ocorre no sentido do semicélula-II → semicélula-I
- b) a diferença de potencial entre os eletrodos $M_2/M_2^+(aq)$ e $M_1/M_1^+(aq)$ diminui.
- c) o eletrodo $M_1/M_1^+(aq)$ apresentará um potencial menor do que o eletrodo $M_2/M_2^+(aq)$
- d) ao substituir a ponte salina por um fio de cobre a diferença de potencial entre os eletrodos será nula.
- e) a concentração dos íons $M_2^+(aq)$ na semi-célula II diminui.

08 - (UNIMEP SP)

São dados os seguintes potenciais-padrão de redução:



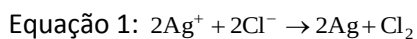
Dentre as espécies dadas, a que apresenta maior força redutora é:

- a) Ni
- b) Cr
- c) Cu^{2+}
- d) Sn^{2+}
- e) Cd.

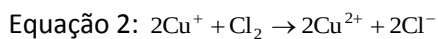
09 - (UCS RS)

O vidro fotocromático, utilizado na confecção de óculos com lentes fotossensíveis, contém cristais de cloreto de prata, além de uma pequena quantidade de íons cobre (I). Quando a luz incide sobre esse tipo de lente, forma-se prata metálica, o que torna a lente escura, conforme a

Equação 1.



Os íons cobre (I) regeneram os íons cloreto consumidos na Equação 1, embora a lente ainda permaneça escura, de acordo com a Equação 2.



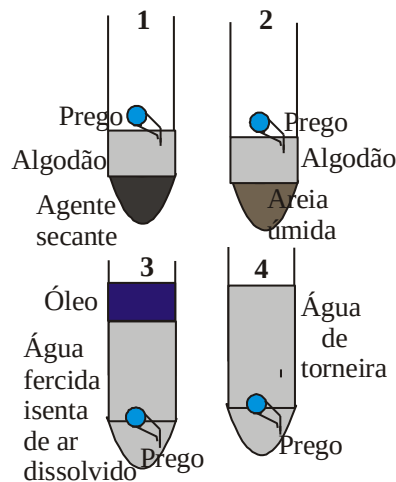
A lente volta a ficar clara, pois os íons cobre (II), formados na Equação 2, reagem com a prata metálica formada na Equação 1.

Assinale a alternativa cuja equação química representa o *clareamento* das lentes fotossensíveis.

- a) $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag} \rightarrow \text{Cu}^+ + \text{Ag}^+$
- b) $2\text{Cu}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Cu}^+ + \text{Cl}_2$
- c) $\text{Ag} + \text{Cu}^+ \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cu}^{2+}$
- d) $2\text{Ag}^+ + 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Ag}^+ + 2\text{Cu}^+ + \text{Cl}_2$
- e) $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag} + \text{Cu}^+$

10 - (FATEC SP)

Para investigar os agentes de corrosão do ferro e surgimento de ferrugem, pregos limpos e polidos foram sujeitos a diferentes condições, como ilustrado a seguir.



Após um período de mais ou menos 8 dias, observou-se surgimento de ferrugem apenas

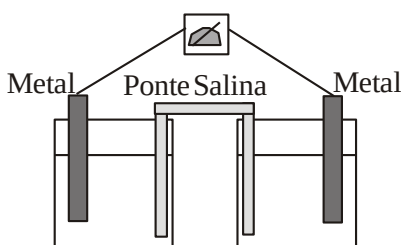
- a) nos tubos 1 e 3.
- b) nos tubos 2 e 3.
- c) nos tubos 2 e 4.

d) no tubo 1.

e) no tubo 3.

11 - (FATEC SP)

Dois metais diferentes são colocados, cada qual numa solução aquosa de um de seus sais, e conectados a um voltímetro, conforme ilustrado a seguir.



O voltímetro registra a diferença de potencial no sistema. Considere os seguintes metais e os respectivos potenciais de redução:

Metal	Semi-reação	E° (V) (redução)
Prata	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+ 0,80V
Cobre	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+ 0,30V
Chumbo	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	- 0,10V
Zinco	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	- 0,80V

A maior diferença de potencial no sistema será registrada quando os metais utilizados forem

a) prata e cobre.

b) prata e zinco.

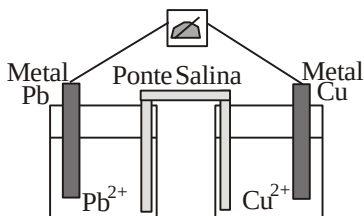
c) cobre e zinco.

d) cobre e chumbo.

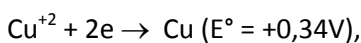
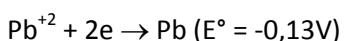
e) chumbo e zinco.

12 - (UNIFICADO RJ)

Observe a célula eletroquímica:



Considerando os potenciais:



podemos afirmar corretamente sobre esta célula que:

- a) o eletrodo de chumbo é o catodo, e a ddp da pilha é -0,47V.
- b) o eletrodo de chumbo é o anodo, e a ddp da pilha é +0,74V.
- c) a transferência de elétrons se dá do cobre para o chumbo porque $E^\circ\text{Cu} > E^\circ\text{Pb}$.
- d) a ddp da pilha é +0,21V, e a oxidação ocorre no eletrodo Cu/Cu^{+2} .
- e) a reação global espontânea da pilha é $\text{Pb}^{+2} + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{+2} + \text{Pb}$ ($\Delta E^\circ = -0,47\text{V}$).

13 - (UEM PR)

Considerando a pilha representada por $\text{Ni}^0/\text{Ni}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0$, dado que o potencial de oxidação do níquel é 0,25 V e do cobre é -0,34 V, é **correto** afirmar que

- a) o cobre sofre oxidação.
- b) a reação global da pilha é $\text{Ni}^0 + \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}^0$
- c) o ânodo corresponde à semicélula de níquel.

- d) a força eletromotriz dessa pilha é -0,59 V.
- e) o eletrodo de cobre sofrerá uma diminuição de massa.

14 - (UNIRIO RJ)

Dispondo de soluções aquosas de CuSO_4 , MgCl_2 e $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e também de placas dos metais cobre, magnésio e chumbo, um estudante fez algumas experiências colocando as placas metálicas em recipientes contendo essas soluções. Com os resultados, ele montou a seguinte tabela:

PLACAS METÁLICAS

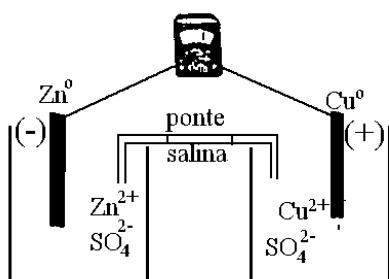
	Cu	Mg	Pb
$\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$	-----	reage	não reage
$\text{MgCl}_{2(\text{aq})}$	não reage	-----	não reage
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	não reage	reage	-----

Com base nas suas observações, o estudante chegou à conclusão de que a ordem decrescente de reatividade entre esses metais é:

- a) $\text{Mg} > \text{Pb} > \text{Cu}$
- b) $\text{Mg} > \text{Cu} > \text{Pb}$
- c) $\text{Cu} > \text{Pb} > \text{Mg}$
- d) $\text{Cu} > \text{Mg} > \text{Pb}$
- e) $\text{Pb} > \text{Cu} > \text{Mg}$

15 - (PUC RJ)

Na pilha de Daniell esquematizada abaixo, a ponte salina contém solução de cloreto de potássio (KCl).



Junto à semipilha de zinco, a ponte salina propicia a reação:

- a) $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{K}^+ \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$
- b) $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$
- c) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{ZnSO}_4$
- d) $\text{ZnO} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$
- e) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{ZnCl}_2$

16 - (UNIRIO RJ)

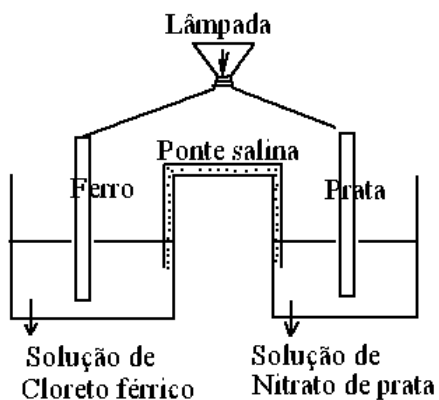
Observe as seguintes semi-reações:



Assinale a opção que contém a afirmativa correta:

- a) O eletrodo de zinco é o agente redutor.
- b) O eletrodo de ferro sofrerá corrosão.
- c) Os elétrons migrarão do eletrodo de ferro.
- d) O eletrodo de zinco terá a sua massa aumentada.
- e) A solução da semicélula de ferro terá excesso de íons ferro.

17 - (UFMG)

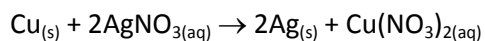


Quando o circuito do desenho é ligado, a lâmina de ferro é corroída e a de prata aumenta de massa. Sobre esse dispositivo, a afirmativa CORRETA é:

- a) A densidade da solução de cloreto de férrico diminui.
- b) Íons positivos e elétrons passa pela lâmpada em direções opostas.
- c) Elétrons migram ao longo do fio fora da pilha e pela ponte salina.
- d) A pilha, ao funcionar, provoca a eletrólise das soluções que contém.
- e) A concentração de nitrato de prata em solução diminui.

18 - (UFMG)

Uma lâmina de cobre é introduzida em uma solução de nitrato prata, 0,1 mol/L. Ocorre a reação:



A respeito dessa reação, todas as afirmativas estão corretas, EXCETO:

- a) Dois moles de elétrons do cobre são transferidos para os íons prata.

- b) Uma quantidade de 63,5 g de cobre reduz 215,8 g de íons prata.
- c) A quantidade, em moles, dos reagentes consumida é igual à quantidade, em moles, dos produtos formada.
- d) A prata obtida na reação pode ser separada do outro produto por uma filtração.
- e) Os íons nitrato atuam como espécie oxidante na reação.

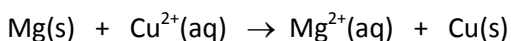
19 - (UFPI)

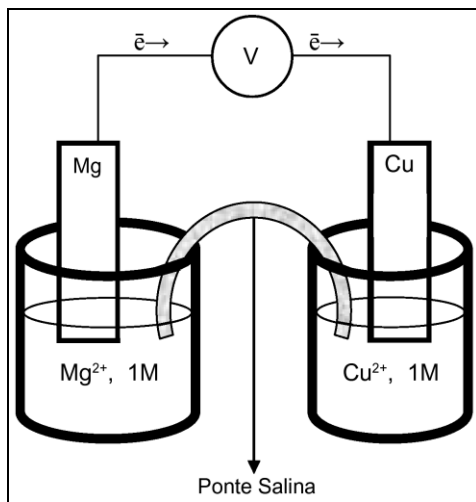
Assinale a proposição correta:

- a) nas células eletrolíticas a energia elétrica é convertida em energia química.
- b) no sistema: $\text{Zn(s)} / \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) // \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu(s)}$ o zinco é reduzido e o íon cúprico é oxidado.
- c) em uma pilha, o ânodo é um eletrodo no qual ocorre redução.
- d) a reação eletroquímica: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ $E^\circ = +0,59\text{V}$ não é espontânea.
- e) em um sistema eletroquímico, quando uma espécie química ganha elétrons, oxida-se.

20 - (PUC RS)

A pilha eletroquímica esquematizada abaixo contém duas lâminas metálicas, uma de magnésio e outra de cobre, imersas em soluções de concentração 1 mol/L de seus respectivos sulfatos. As lâminas estão unidas por fios condutores que contêm um medidor de voltagem. A montagem inclui uma ponte salina preenchida com solução saturada de KCl . A reação que ocorre na pilha eletroquímica pode ser representada pela equação química:



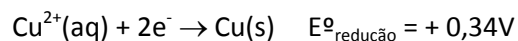
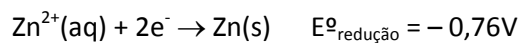


Com base nessas informações, são feitas as seguintes afirmativas:

- I) O potencial de redução do eletrodo de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$ é menor do que o do eletrodo $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})$.
- II) Admitindo-se um comportamento ideal das soluções, um aumento da concentração molar da solução de CuSO_4 favorece a reação normal da pilha e aumenta, em consequência, o potencial desta.
- III) Um aumento no tamanho da placa de magnésio metálico empregada na montagem influencia no potencial fornecido pela pilha.
- IV) O eletrodo de magnésio é o ânodo da pilha, portanto ocorrerá desgaste da placa metálica.

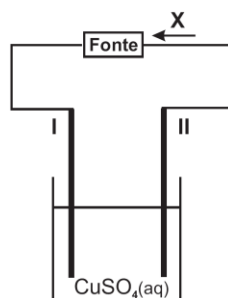
Pela análise das afirmativas, conclui-se que somente estão corretas

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e IV
- d) III e IV
- e) II, III e IV

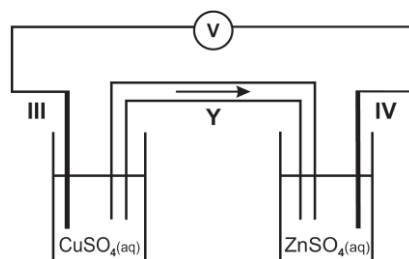


Duas figuras representam aparatos eletroquímicos.

A figura 1 representa uma cuba eletrolítica contendo solução aquosa de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de platina (I e II). Durante a aplicação de certo potencial elétrico, verifica-se a formação de gás oxigênio no eletrodo II.



A figura 2 representa a associação de duas semicelas eletroquímicas, a primeira formada por um eletrodo de cobre (eletrodo III) imerso em uma solução aquosa de sulfato de cobre (II) e a segunda formada por um eletrodo de zinco (eletrodo IV) imerso em uma solução aquosa de sulfato de zinco. As duas semicelas são conectadas por uma ponte salina contendo solução aquosa de nitrato de potássio e por um fio metálico.

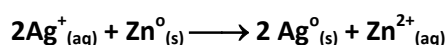


Assinale a alternativa que identifica corretamente o que as setas identificadas pelas letras X e Y representam nos dispositivos esquematizados.

setaX	setaY
a) sentido do movimento dos elétrons	sentido do movimento dos cátions
b) sentido do movimento dos elétrons	sentido do movimento dos ânions
c) sentido da corrente elétrica	sentido do movimento de cátions
d) sentido da corrente elétrica	sentido do movimento dos elétrons
e) sentido do movimento dos cátions	sentido do movimento dos ânions

22 - (UNIUBE MG)

Para se recuperar a prata de soluções aquosas, contendo íons Ag^+ , costuma-se adicionar zinco metálico a estas soluções, pois a transformação

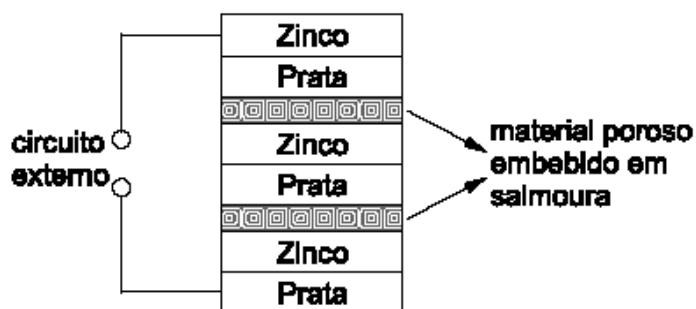


é espontânea. Desse modo, pode-se concluir que

- a) o zinco sofre redução e os íons Ag^+ , oxidação.
- b) ocorre a transferência de elétrons dos íons Ag^+ para o Zn^0
- c) o potencial de oxidação de $\text{Zn}^0/\text{Zn}^{2+}$ é maior do que o da Ag^0/Ag^+ .
- d) o potencial de redução de Ag^0/Ag^+ é menor que o do $\text{Zn}^0/\text{Zn}^{2+}$.

23 - (VUNESP SP)

Em maio de 1800, Alessandro Volta anunciou a invenção da pilha elétrica, a primeira fonte contínua de eletricidade. O seu uso influenciou fortemente o desenvolvimento da Química nas décadas seguintes. A pilha de Volta era composta de discos de zinco e de prata sobrepostos e intercalados com material poroso embebido em solução salina, como mostrado a seguir.



Com o funcionamento da pilha, observa-se que os discos de zinco sofrem corrosão. A respeito da pilha de Volta, são feitas as seguintes afirmações:

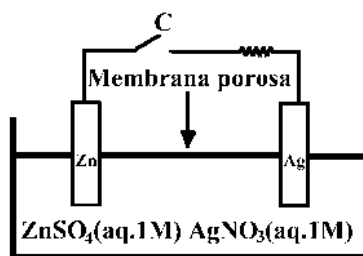
- I. Nos discos de zinco ocorre a semi-reação: $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- II. Os discos de prata são fontes de elétrons para o circuito externo.
- III. O aumento do diâmetro dos discos empregados na montagem não influencia na tensão fornecida pela pilha.

Das três afirmações apresentadas,

- a) apenas I é verdadeira.
- b) apenas II é verdadeira.
- c) apenas I e II são verdadeiras.
- d) apenas I e III são verdadeiras.
- e) apenas II e III são verdadeiras.

24 - (ITA SP)

Este teste se refere ao elemento galvânico esquematizado ao lado. Assinale a afirmação **FALSA** em relação ao que vai ocorrer quando a chave C é ligada.



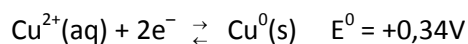
- a) A corrente elétrica convencional vai circular no sentido anti-horário.
- b) Elétrons irão circular pelo fio da esquerda para a direita.
- c) Ânions nitrato vão migrar, através da membrana porosa, da direita para a esquerda.
- d) A concentração de ZnSO_4 do lado esquerdo vai aumentar.
- e) Cátions de zinco vão migrar, através da membrana porosa, da esquerda para a direita.

PERGUNTA

Escreva as equações químicas das meia-reações que irão ocorrer em cada um dos eletrodos do elemento galvânico esquematizado no TESTE . Além disso, justifique por que a opção **d** desse teste está CERTA ou está ERRADA.

25 - (PUC RJ)

A uma solução aquosa de sulfato de cobre de coloração azul introduz-se um prego de ferro. Após alguns minutos, nota-se, na parte externa do prego, coloração avermelhada indicando que ocorreu uma reação. Os potenciais-padrão de redução do cobre e do ferro são indicados abaixo:



Sobre a espontaneidade deste fenômeno, é correto:

- a) o íon Cu^{2+} sofrer oxidação.
- b) o íon Fe^{3+} sofrer redução.
- c) o cobre metálico (Cu^0) transferir elétrons ao íon ferro (Fe^{3+}).
- d) o íon Cu^{2+} ser o agente oxidante.
- e) a diferença de potencial-padrão da pilha que se forma ser + 0,30 V.

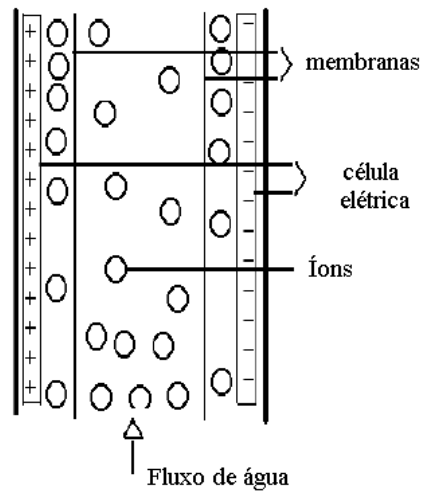
26 - (UFAC)

Cientistas criam bateria com urina! (folha on line 16/08/2005). A bateria é feita de uma camada de papel empapado em cloreto de cobre, que depois é colocado entre tiras de magnésio e cobre. O aparelho mede 6 x 3 centímetros e tem apenas 1 milímetro de espessura. O equipamento é mergulhado em urina e, assim, passa a conduzir eletricidade. Com base nestas informações, analise as afirmativas a seguir, e, após, marque a alternativa correta.

- I. As tiras de magnésio funcionam como anodo.
 - II. O cobre sofre redução.
 - III. A urina tem papel de ponte salina, permitindo o fluxo de íons pelo sistema.
- a) Só I e II são verdadeiras.
 - b) Só I e III são verdadeiras.
 - c) Só II e III são verdadeiras.
 - d) Todas são verdadeiras.
 - e) Nenhuma é verdadeira.

27 - (EFOA MG)

A última etapa do tratamento de esgotos consiste na remoção parcial de produtos químicos, especialmente sais. Para a remoção desses, células elétricas carregadas e membranas permeáveis a pequenos íons são colocadas ao longo do fluxo de água, como representado na figura abaixo. Quando o fluxo de água é submetido a um campo elétrico adequado, os íons são desviados para a direita ou para a esquerda passando pelas membranas. Sabendo que a água que passa por esse sistema e sai no centro do tubo tem uma menor concentração de sais e que a água que flui pelo lado interno da membrana é mais rica em sais, assinale a afirmativa INCORRETA:



- a) Os íons de carga positiva migrarão para o pólo negativo.
- b) Os íons de carga negativa migrarão para o pólo positivo.
- c) O pólo negativo é o catodo.
- d) O pólo positivo é o anodo.
- e) No catodo pode ocorrer oxidação dos íons.

28 - (FCChagas BA)

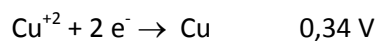
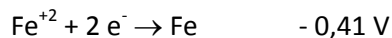
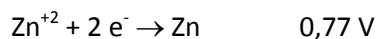
Colocando-se pedaços de chumbo, respectivamente, nas soluções de AgNO_3 , CuSO_4 e FeSO_4 , em qual delas se poderia observar a deposição de um metal sobre os pedaços de chumbo?

- a) em todas
- b) em nenhuma
- c) só na de CuSO_4
- d) só na de Fe
- e) tanto na de CuSO_4 como na de AgNO_3

29 - (UFPE)

A tabela abaixo apresenta os potenciais-padrão de redução de alguns elementos.





Qual destes elementos é mais facilmente oxidado?

- a) Li
- b) Al
- c) Zn
- d) Fe
- e) Cu

30 - (Mackenzie SP)

A reação que ocorre em uma pilha é representada pela seguinte equação: $\text{Mn} + \text{Cu}^{++} \rightarrow \text{Mn}^{++} + \text{Cu}$

Sabendo-se que o potencial de oxidação do manganês é igual a + 1,05 volt e o do cobre é igual a - 0,35 volt, e admitindo-se que a concentração dos íons é unitária, a voltagem da pilha será:

- a) + 0,70 volt;
- b) - 1,40 volt;
- c) + 1,40 volt;
- d) - 0,70 volt;
- e) + 2,10 volt.

31 - . (Puc RS)

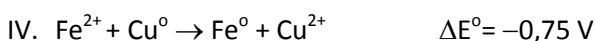
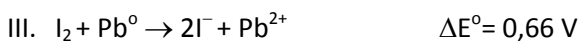
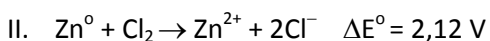
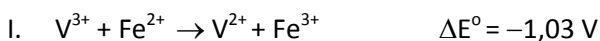
Na pilha representada por $\text{Cu}^0 | \text{Cu}^{2+} || \text{Ag}^{1+} | \text{Ag}^0$, ocorre:

- a) o ganho de elétrons no ânodo, constituído pela lâmina de cobre.
- b) a diminuição da lâmina de cobre e o aumento da massa da lâmina de prata.

- c) a diminuição da concentração de íons cobre na solução.
- d) a corrosão da prata.
- e) o deslocamento de elétrons da lâmina de prata para a lâmina de cobre.

32 - . (Puc RS)

Dados:



As reações globais que podem ocorrer em células galvânicas são as da alternativa:

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

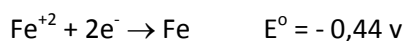
33 - (PUC PR)

Uma célula galvânica é constituída de 2 eletrodos:

1 eletrodo: 1 lâmina de ferro metálico submersa numa solução de $FeSO_4$ 1M

2 eletrodo: 1 lâmina de prata metálica submersa numa solução de $AgNO_3$ 1M

Sabendo-se que os potenciais normais de redução desses dois elementos são:



o potencial dessa célula, quando os dois eletrodos são ligados entre si internamente por uma ponte salina e externamente por um fio de platina, será:

- a) + 1,24 V
- b) + 0,36 V
- c) - 0,36 V
- d) - 1,24 V
- e) - 1,36 V

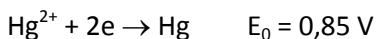
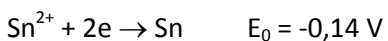
34 - (UFC CE)

O níquel é um metal resistente à corrosão, componente de superligas e de ligas como o aço inoxidável e o metal nobre (usado em resistências elétricas), sendo também usado na galvanização do aço e do cobre. Considerando o exposto, marque a opção correta.

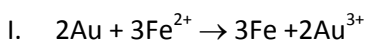
- a) o anodo é o eletrodo que sofre redução;
- b) o catodo é o eletrodo que sofre oxidação;
- c) a niquelagem ocorre no catodo;
- d) a niquelagem ocorre no anodo;
- e) na eletrólise a reação química gera corrente elétrica.

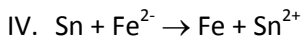
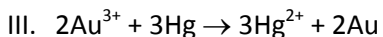
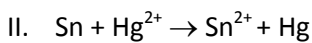
35 - (PUC RJ)

Dados os potenciais normais de redução abaixo



observe as equações que também referem-se às condições normais:



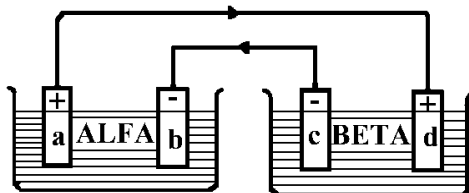


pode-se afirmar que aquelas que estão representando reações no sentido espontâneo são

- a) I e IV
- b) II e III
- c) I e II
- d) III e IV
- e) II e IV

36 - (ITA SP)

Dois elementos galvânicos reversíveis, distintos, designados por alfa e beta, são ligados entre si por fios metálicos, conforme a figura abaixo. As setas nos fios indicam o sentido da corrente convencional. Os sinais (+) e (-) significam que na célula alfa o eletrodo **a** é positivo em relação ao eletrodo **b**, enquanto que na célula beta o eletrodo **d** é positivo em relação ao eletrodo **c**.



Assinale a opção que contém a afirmação CORRETA em relação à situação acima.

- a) Os eletrodos **b** e **c** são cátodos.
- b) Nos eletrodos **b** e **d** ocorrem reduções.
- c) No eletrólito da célula alfa, cátions migram do eletrodo **a** para o eletrodo **b**.
- d) Tanto a célula alfa como a beta são baterias em descarga.
- e) A célula alfa está fornecendo energia elétrica para célula beta.

37 - (ITA SP)

Assinale a opção que contém a afirmação CERTA em relação ao que irá ocorrer se uma lâmina de alumínio for posta em contato com uma solução 1 molar de hidróxido de sódio, na temperatura ambiente:

- a) Não irá ocorrer nenhuma reação.
- b) A lâmina perderá massa, haverá desprendimento de hidrogênio e a solução continuará transparente.
- c) A lâmina ganhará massa por deposição de um produto sólido, sendo que isto ocorrerá sem desprendimento de gás.
- d) A lâmina perderá massa, haverá desprendimento de oxigênio e na solução aparecerá uma turbidez.
- e) A lâmina perderá massa, ficará colorida e não haverá desprendimento gasoso.

38 - (ESCS DF)

“Um carro enferruja se for deixado sempre ao relento. O casco de ferro dos navios se desfaz se não for raspado e protegido. Estátuas de cobre e de bronze tornam-se esverdeadas com o passar do tempo. Esses são exemplos de corrosão. Ela é uma modificação química dos metais quando expostos à ação do ar e da água.”

www.editorasaraiva.com.br

Um tipo de corrosão muito mais severa do que a corrosão por oxidação pelo oxigênio do ar é comum quando dois metais são postos em contato e a umidade está presente. É o que acontece, por exemplo, com as placas do casco de um navio quando elas são unidas por arrebites de cobre e tudo isso está imerso na água do mar. São fornecidas abaixo as semi-reações de redução, com os respectivos potenciais-padrão:

$\text{Fe}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$	$E^\circ = -0,44 \text{ V}$
$\text{Co}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}^0$	$E^\circ = -0,28 \text{ V}$
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^0$	$E^\circ = -0,76 \text{ V}$
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^0$	$E^\circ = -0,23 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$	$E^\circ = +0,34 \text{ V}$

Assinale a opção que representa a reação eletroquímica que ocorre entre as placas e o arrebite no casco do navio e seu ΔE° :

- a) $\text{Fe}^{+2} + \text{Cu}^0 \rightarrow \text{Fe}^0 + \text{Cu}^{+2}$ $\Delta E^0 = 0,78\text{V}$;
- b) $\text{Fe}^0 + \text{Cu}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+2} + \text{Cu}^{+2}$ $\Delta E^0 = 0,44\text{V}$;
- c) $\text{Fe}^{+2} + \text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^0 + \text{Cu}^0$ $\Delta E^0 = 0,34\text{V}$;
- d) $\text{Fe}^0 + \text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + \text{Cu}^0$ $\Delta E^0 = 0,78\text{V}$;
- e) $\text{Fe}^0 + \text{Co}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + \text{Co}^0$ $\Delta E^0 = 0,16\text{V}$

39 - (PUC RS)

INSTRUÇÃO: Responda à questão considerando as propriedades dos metais Mg, Ag, Cu e Zn.

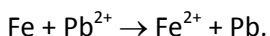
- I. Somente Mg e Zn reagem com HCl 1,0M formando H_2 (g).
- II. Quando o Mg é adicionado a soluções dos íons dos outros metais, há formação de Zn, Cu e Ag metálicos.
- III. O metal Cu reduz o íon Ag^{+1} para dar o metal Ag^0 e os íons Cu^{+2} .

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

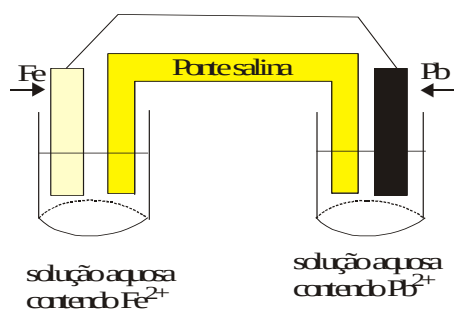
- a) o metal Zn é maior agente redutor que os metais Mg, Cu e Ag.
- b) o metal Ag é maior agente oxidante que os metais Mg, Zn e Cu.
- c) os metais têm a mesma capacidade redutora.
- d) os metais Cu e Ag apresentam uma capacidade redutora maior que os metais Zn e Mg.
- e) os metais que reagem com HCl são poderosos agentes oxidantes.

40 - (UNIFESP SP)

Ferro metálico reage espontaneamente com íons Pb^{2+} , em solução aquosa. Esta reação pode ser representada por:



Na pilha, representada pela figura

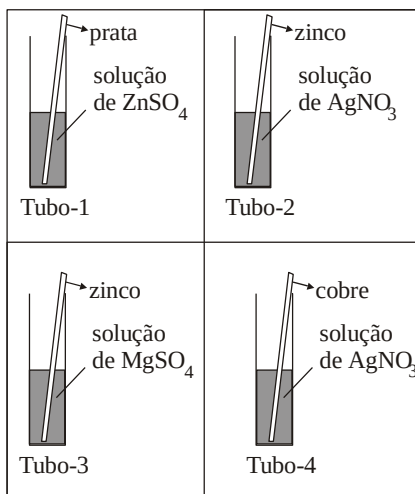


em que ocorre aquela reação global,

- a) os cátions devem migrar para o eletrodo de ferro.
- b) ocorre deposição de chumbo metálico sobre o eletrodo de ferro.
- c) ocorre diminuição da massa do eletrodo de ferro.
- d) os elétrons migram através da ponte salina do ferro para o chumbo.
- e) o eletrodo de chumbo atua como ânodo.

41 - (FATEC SP)

A ilustração refere-se a um experimento em que lâminas metálicas são imersas em soluções de solutos iônicos.



Analisando-se os valores dos E° de redução:

$$E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34\text{V}$$

$$E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80\text{V}$$

$$E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76\text{V}$$

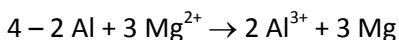
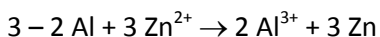
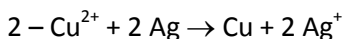
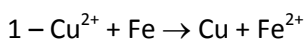
$$E^0_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,37\text{V}$$

pode-se concluir que não serão observados sinais de transformação química

- a) no tubo 1.
- b) nos tubos 2 e 3.
- c) no tubo 2.
- d) nos tubos 1 e 3.
- e) no tubo 4.

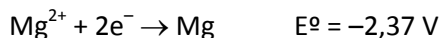
42 - (UEPB)

As reações de oxi-redução que ocorrem na descarga de uma pilha são sempre espontâneas porque os elétrons saem da semi-reação com menor E^0_{Red} e entram na semi-reação com maior E^0_{Red} . Analise as reações abaixo e responda:



Dados:





- a) As reações 2 e 4 são espontâneas.
- b) As reações 1 e 2 são espontâneas.
- c) As reações 2 e 3 são espontâneas.
- d) As reações 1 e 3 são espontâneas.
- e) Todas as reações são espontâneas.

43 - (ACAFE SC)

Considere a pilha de Daniel, em que os eletrodos são de cobre e zinco. O zinco é mais eletropositivo que o cobre, logo, é o zinco que doa elétrons para o cobre.

Em relação às considerações acima, é **correto** afirmar que, após certo tempo:

- a) a solução de sulfato de zinco fica mais diluída.
- b) a massa de cobre diminui.
- c) a massa de zinco aumenta.
- d) a solução de sulfato de cobre fica mais concentrada.
- e) a massa do cobre aumenta.

44 - (UFTM MG)

O marcapasso é um dispositivo para estimulação elétrica do músculo cardíaco e consiste de um gerador de pulsos e de um eletrodo. O gerador de pulsos elétricos é um circuito eletrônico miniaturizado, instalado no interior da caixa torácica do paciente, e a fonte de energia é uma bateria compacta localizada fora do tórax. A bateria do marcapasso é formada pelos metais lítio e prata. Os potenciais padrão de redução desses metais são:

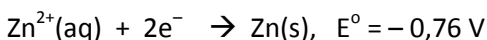
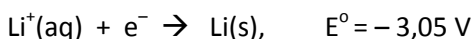


A d.d.p. da pilha formada entre eles e a reação do anodo são:

- a) +3,85 V e $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} (\text{s})$
- b) -3,85 V e $\text{Ag} (\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$
- c) +3,85 V e $\text{Li}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Li} (\text{s})$
- d) +3,85 V e $\text{Li} (\text{s}) \rightarrow \text{Li}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$
- e) -3,85 V e $\text{Li} (\text{s}) \rightarrow \text{Li}^+ (\text{aq}) + \text{e}^-$

45 - (UFC CE)

Freqüentemente, os avanços tecnológicos são originados de descobertas científicas básicas. Por exemplo, a descoberta da bateria de lítio viabilizou o uso dos marca-passos cardíacos, possibilitando, assim, o prolongamento da vida humana sem, entretanto, ter sido concebida para tal. Dentre as vantagens das baterias de lítio, incluem-se sua pequena dimensão, baixo peso e elevado conteúdo energético. Considerando as semi-reações abaixo, para fins comparativos, assinale a alternativa correta.



- a) O zinco metálico é oxidado espontaneamente na presença do íon lítio.
- b) O lítio metálico é um agente redutor mais forte do que o zinco metálico.
- c) O íon lítio e o zinco metálico, em solução eletrolítica, formam uma célula galvânica.
- d) O potencial padrão da redução de dois mols de íons Li^+ , é -6,10 V.
- e) Dentre os metais alcalinos, o lítio possui a mais elevada energia de ionização.

46 - (UFPI)

Algumas câmaras digitais utilizam baterias “nickel metal hydride”. Sobre essas baterias, podemos afirmar:

- a) baseiam-se na reação de zinco com sais de cobre;
- b) a energia química é transformada em energia mecânica;
- c) são conhecidas como pilhas de Daniel;
- d) a energia elétrica é transformada em energia química;
- e) baseiam-se em reações de oxirredução.

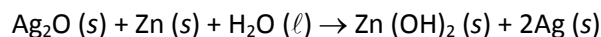
47 - (UFPI)

Pesquisas na área médica têm demonstrado que pessoas com elevados níveis de ferro (Fe) no sangue apresentam maior possibilidade de sofrer derrame cerebral do que aquelas com níveis mais baixos. Essa conclusão é atribuída à ligação do Fe aos átomos de nitrogênio (N) ou enxofre (S) presentes em algumas enzimas. Essas ligações danificam as células em um processo denominado estresse oxidativo, onde o metal atua como doador de elétrons. Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta.

- a) O Fe sofre redução nas reações oxidantes que transportam o oxigênio no sangue.
- b) As enzimas atuam como catalisadores nas reações oxidantes e na hemoglobina, que transporta oxigênio no sangue.
- c) A possibilidade do Fe misturar-se a outros elementos químicos é atribuída à sua alta eletronegatividade.
- d) O Fe danifica as células ao perder elétrons para os outros elementos no processo de estresse oxidativo.
- e) O fato do oxigênio ser um gás ideal, aumenta a eficiência da ação enzimática quanto ao seu transporte no sangue.

48 - (UNIFESP SP)

Um substituto mais leve, porém mais caro, da bateria de chumbo é a bateria de prata-zinco. Nesta, a reação global que ocorre, em meio alcalino, durante a descarga, é



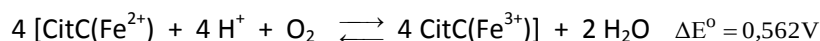
O eletrólito é uma solução de KOH a 40% e o eletrodo de prata/óxido de prata está separado do zinco/hidróxido de zinco por uma folha de plástico permeável ao íon hidróxido.

A melhor representação para a semi-reação que ocorre no anodo é:

- a) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$.
- b) $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{OH}^- + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- c) $2\text{Ag} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$.
- d) $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$.
- e) $\text{Zn} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^-$.

49 - (UFJF MG)

O citocromo C, nas suas formas reduzida e oxidada [$\text{CitC}(\text{Fe}^{2+})$ e $\text{CitC}(\text{Fe}^{3+})$], é uma proteína responsável pelo transporte de elétrons no organismo. Sua reação com o oxigênio molecular está representada abaixo.



Com base na reação, marque a alternativa **INCORRETA**.

- a) A molécula de oxigênio é reduzida pela molécula de $\text{CitC}(\text{Fe}^{2+})$.
- b) A reação entre $\text{CitC}(\text{Fe}^{2+})$ e O_2 é espontânea.
- c) O módulo da variação no número de oxidação do oxigênio é igual a 2.
- d) A reação acima envolve a transferência de 4 mols de elétrons entre os agentes oxidante e redutor.
- e) A molécula de $\text{CitC}(\text{Fe}^{2+})$ é o agente oxidante da reação.

50 - (PUC SP)

Um aluno realizou uma série de testes envolvendo reações de óxido-redução em solução aquosa. Em uma síntese de suas observações, o aluno anotou:

- O metal zinco (Zn) reage com solução diluída de HCl;
- O metal estanho (Sn) reage com solução aquosa de HCl;
- O metal prata (Ag) não reage com solução aquosa de HCl;
- O metal estanho (Sn) não reage com solução aquosa de íons Zn^{2+} .

Analisando os dados obtidos pelos alunos, a pilha de maior ddp que se pode obter a partir das espécies analisadas é

	cátodo	ânodo
a)	$\text{Pt}, \text{H}^+ (1\text{mol/L}) / \text{H}_2$	$\text{Sn} / \text{Sn}^{2+} (1\text{mol/L})$
b)	$\text{Zn}^{2+} (1\text{mol/L}) / \text{Zn}$	$\text{Ag} / \text{Ag}^+ (1\text{mol/L})$
c)	$\text{Sn}^{2+} (1\text{mol/L}) / \text{Zn}$	$\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} (1\text{mol/L})$
d)	$\text{Ag}^+ (1\text{mol/L}) / \text{Ag}$	$\text{Sn} / \text{Sn}^{2+} (1\text{mol/L})$
e)	$\text{Ag}^+ (1\text{mol/L}) / \text{Ag}$	$\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} (1\text{mol/L})$

51 - (UEPG PR)

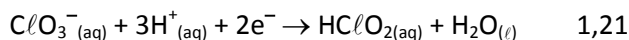
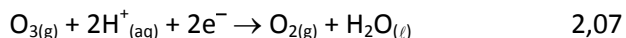
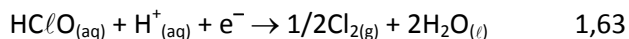
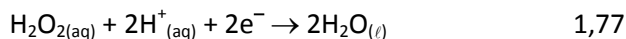
Uma placa de certo metal M é imersa numa solução aquosa de CuSO_4 . Após determinado tempo, observa-se a deposição de cobre metálico sobre ela, e ainda, que a solução, inicialmente azul, vai perdendo sua coloração. Sobre este experimento, assinale o que for correto.

01. O metal M perde elétrons e forma cátions, que permanecem em solução.
02. O metal M é mais nobre que o cobre.
04. O metal M sofre oxidação, cedendo elétrons para os cátions cobre (Cu^{2+}) da solução.
08. O cobre metálico age como oxidante na reação.
16. Os cátions cobre (Cu^{2+}) reduzem o metal M da placa.

52 - (UFJF MG)

Examine, com atenção:

$E_{\text{red}}(\text{V})$



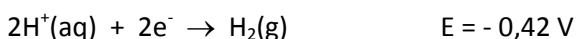
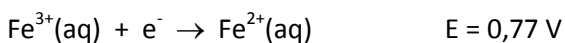
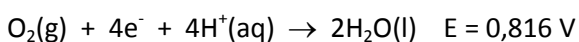
Uma das etapas importantes da purificação da água envolve a oxidação de organismos vivos presentes na mesma. Algumas substâncias químicas poderiam ser utilizadas para este fim.

Com base nos potenciais de redução das substâncias acima, A MAIS EFICIENTE substância para o processo de purificação seria:

- a) Cloro.
- b) Peróxido de Hidrogênio.
- c) Clorato.
- d) Ácido Hipocloroso.
- e) Ozônio.

53 - (UFPE)

O ácido ascórbico, mais conhecido por vitamina C, é uma substância que apresenta atividade redox. Sendo o potencial de redução do ácido ascórbico, em pH 7, igual a 0,06 V, podemos compará-lo com outras substâncias conhecidas, cujos potenciais de redução a pH 7 são também apresentados:

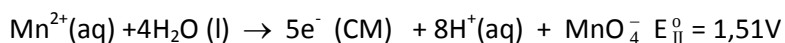
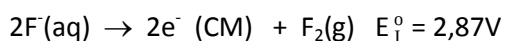


Com base nessas informações, podemos afirmar que o ácido ascórbico deve ser capaz de:

- a) reduzir o íon Fe^{3+} .
- b) oxidar o íon Fe^{2+} .
- c) oxidar o O_2 .
- d) reduzir a água.
- e) oxidar o íon H^+ .

54 - (ITA SP)

Considere os dois eletrodos (I e II) seguintes e seus respectivos potenciais na escala do eletrodo de hidrogênio (E°) e nas condições-padrão:

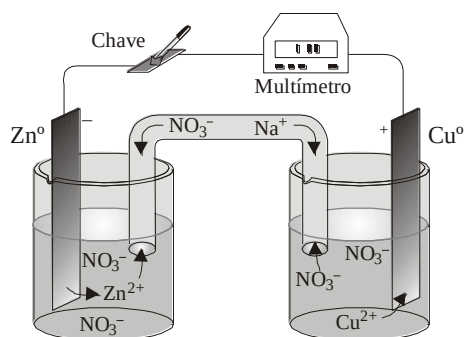


A força eletromotriz de um elemento galvânico construído com os dois eletrodos acima é de

- a) $-1,81\text{V}$.
- b) $-1,13\text{V}$.
- c) $0,68\text{V}$.
- d) $1,36\text{V}$.
- e) $4,38\text{V}$.

55 - (UFTM MG)

A figura representa uma pilha elétrica.



A análise dessa pilha permite afirmar que:

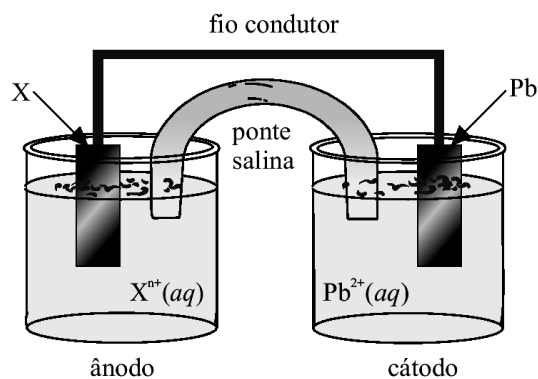
- I. a reação é espontânea;
- II. o ânodo é o eletrodo de zinco;
- III. o fluxo de elétrons se dá do cátodo para o ânodo;
- IV. o potencial de redução do cobre é menos positivo que o do zinco;
- V. os íons migram através da ponte salina, para propiciar a neutralidade elétrica das soluções.

As afirmações corretas são:

- a) I, II, III e V, apenas.
- b) I, II, IV e V, apenas.
- c) I, II e V, apenas.
- d) I, IV e V, apenas.
- e) II, III e IV, apenas.

56 - (UFTM MG)

Observe o esquema que representa uma pilha cujos eletrodos são placas dos metais X e chumbo (Pb) imersas em soluções aquosas de seus respectivos íons, $X^{n+}(aq)$ e $Pb^{2+}(aq)$.



Para que a pilha esquematizada apresente um maior valor para a ddp, o metal X pode ser identificado, como sendo:

Dados:

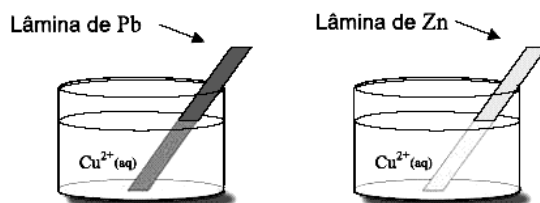
potências padrão de redução:

$E^{\circ}_{\text{red.}}$ a 25°C	Volts
$\text{Ag}^{1+}(\text{aq}) + 1\text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}^{\circ}$	+ 0,80
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}^{\circ}$	- 0,44
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}^{\circ}$	+ 0,34
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Pb}^{\circ}$	- 0,13
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}^{\circ}$	- 0,76
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}^{\circ}$	- 1,66

- a) Ag.
- b) Fe.
- c) Cu.
- d) Zn.
- e) Al.

57 - (UFMG)

Lâminas metálicas de chumbo, Pb, e zinco, Zn, foram introduzidas em soluções aquosas de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, conforme mostrado nestas duas figuras:



Observou-se que o cobre metálico se deposita sobre as placas nos dois recipientes.

Considerando-se esses experimentos, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) o íon Cu^{2+} é oxidado pelo zinco metálico.
- b) o chumbo metálico é oxidado pelo íon Cu^{2+} .
- c) o íon Cu^{2+} atua como agente oxidante quando em contato com a lâmina de zinco.
- d) o zinco metálico atua como agente redutor quando em contato com a solução de Cu^{2+} .

58 - (UFU MG)

Observe a tabela a seguir:

Potencial Padrão	E^0 (volts)
$\text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	0,761
$\text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	0,441
$\text{Ni} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	0,250
$\text{Pb} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$	0,126
$\text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^-$	-0,140
$\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	-0,344
$2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{e}^-$	-0,535
$\text{Ag} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{e}^-$	-0,779
$\text{Hg}_2^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^-$	-0,910
$2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$	-1,358

Considerando os potenciais padrão apresentados acima, a combinação sugerida que não produz uma reação química apreciável, em condições ordinárias, é

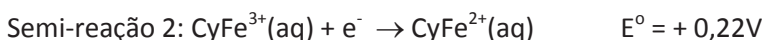
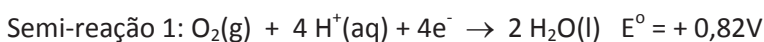
- a) cobre metálico + solução de sulfato de níquel.
- b) zinco metálico + solução de sulfato de cobre (II).

- c) solução de cloreto de estanho (II) + solução de cloreto de mercúrio (II).
- d) chumbo metálico + solução de nitrato de prata.

59 - (UNIUBE MG)

O citocromo, uma molécula complexa que pode ser representada por CyFe^{2+} , reage com o ar que respiramos (que contém O_2), fornecendo a energia necessária para sintetizar a adenosina trifosfato (ATP).

O corpo usa ATP como fonte de energia para promover uma série de outras reações indispensáveis à manutenção da vida. As duas semi-reações envolvidas no processo citado e os seus respectivos potenciais de redução são apresentados a seguir.



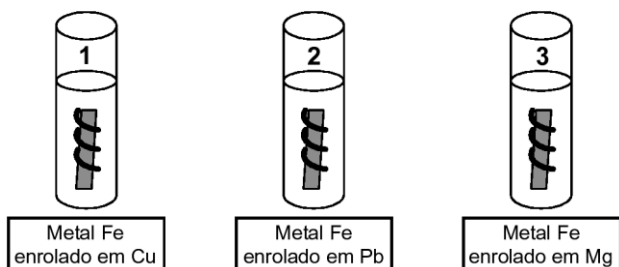
Baseado nas semi-reações do processo acima, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) A reação: $4 \text{CyFe}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 4 \text{CyFe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ é representativa do processo global das semi-reações.
- b) A diferença de potencial (ΔE°) da pilha formada pelas semi-reações é de + 1,04 V.
- c) Na reação abordada o íon Fe^{2+} ligado ao citocromo ao passar para íon Fe^{3+} sofre uma redução.
- d) O oxigênio é o agente redutor no processo.
- e) Na primeira semi-reação o íon H^+ sofre uma redução formando água.

60 - (PUC RS)

Um método para proteger ou retardar a corrosão do ferro em cascos de navios consiste em ligar, a essa estrutura, blocos de outros metais. Para investigar os metais que funcionam como ânodo de sacrifício para o ferro, placas limpas e polidas desse metal foram enroladas com fitas de cobre, chumbo e magnésio e mergulhadas em três tubos de ensaio (como o ilustrado abaixo) contendo solução aquosa composta por cloreto de sódio (simulando a água do mar) e por ferricianeto de

potássio, $K_3[Fe(CN)_6]$ (como indicador de corrosão do ferro), o qual forma um composto de coloração azul com os íons de ferro.



$$E^0 Fe^{2+} / Fe = - 0,44V$$

$$E^0 Mg^{2+} / Mg = - 2,37V$$

$$E^0 Pb^{2+} / Pb = - 0,13V$$

$$E^0 Cu^{2+} / Cu = + 0,34V$$

Considerando as informações acima, conclui-se que, após um período de tempo, o surgimento da coloração azul será observada apenas no(s) tubo(s):

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 1 e 2
- e) 1 e 3

61 - (UDESC SC)

A eletroquímica é a parte da Química que estuda a relação entre a corrente elétrica e as reações químicas. Os principais fenômenos estudados pela eletroquímica são responsáveis pelo funcionamento das pilhas e pelo processo de eletrólise.

Analise as proposições abaixo, em relação ao funcionamento das pilhas.

- I. As pilhas comuns são dispositivos que aproveitam a transferência de elétrons em uma reação de oxirredução, produzindo uma corrente elétrica através de um condutor.

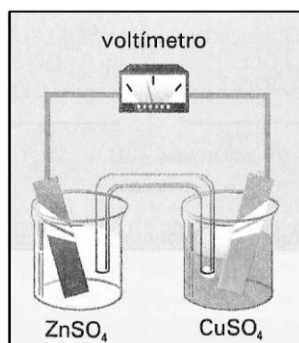
- II. Em uma pilha, a energia elétrica é convertida em energia química.
- III. Em uma pilha, o potencial de oxidação (E_{oxid}) indica uma maior tendência em deslocar o equilíbrio da reação no sentido da oxidação.
- IV. As reações que ocorrem em uma pilha comum são espontâneas, pois o valor da diferença de potencial (ddp) ou de força eletromotriz (fem), representadas por ΔE^0 , é sempre negativa.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente a proposição I é verdadeira.
- b) Somente as proposições I e II são verdadeiras.
- c) Somente as proposições III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as proposições I e III são verdadeiras.
- e) Todas as proposições são verdadeiras.

62 - (UEG GO)

Grande parte do conforto do cotidiano, bem como a velocidade de modernização das atividades industriais advém da utilização da energia elétrica em larga escala. A geração de eletricidade pode ser obtida por vários meios, como, por exemplo, a partir de usinas termoelétricas, usinas nucleares etc. A conversão da energia química em energia elétrica também é possível a partir da construção de pilhas. Sobre esse assunto e considerando a figura abaixo, julgue as afirmativas posteriores.



- I. O zinco poderia ser utilizado como eletrodo de sacrifício para proteção de materiais feitos de cobre.
- II. O eletrodo de cobre é o pólo positivo da pilha.
- III. A voltagem da pilha é igual a +0,426 V.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

63 - (Mackenzie SP)

Observe a tabela de reatividade abaixo.

Soluções (1 mol/L)	eletrodo de Mg	eletrodo de Cu	eletrodo de Cr
Mg(NO ₃) ₂	---	não reage	não reage
CuSO ₄	reage	---	reage
Cr ₂ (SO ₄) ₃	reage	não reage	---

Se forem montadas pilhas nas quais o magnésio seja sempre um dos eletrodos, é correto afirmar que

- a) o eletrodo de magnésio terá sua massa aumentada.
- b) os elétrons irão fluir do cobre ou do cromo para o magnésio.
- c) numa das pilhas a solução de sulfato de cromo III irá se concentrar.
- d) o eletrodo de magnésio atuará como ânodo.
- e) a solução de nitrato de magnésio irá diluir-se em qualquer uma das pilhas.

64 - (PUC MG)

Considere os quatro dispositivos eletroquímicos que têm as seguintes associações da meia pilha:

$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ com as meias pilhas $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$, $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$, $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ e $\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$.

Sendo dado os seguintes potenciais de redução, a 25 °C:

$$E^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$$

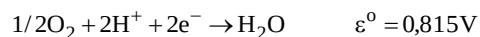
$$E^\circ (\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$$

Assinale o dispositivo que fornecerá o menor potencial.

- a) ferro.
- b) estanho.
- c) níquel.
- d) cádmio.

65 - (Unimontes MG)

Muitas moléculas estão envolvidas no processo de transporte de elétrons da cadeia respiratória, tais como O_2 (oxigênio), NAD^+ (nicotinamida adenina dinucleotídeo), forma oxidada, e sua respectiva forma reduzida, NADH. Para essas duas moléculas, têm-se os valores dos potenciais de redução padrões:



Considerando esses valores de potenciais de redução, durante o funcionamento da cadeia respiratória, pode-se afirmar que

- a) o oxigênio, O_2 , é o receptor de elétrons na cadeia respiratória.
- b) a molécula de nicotinamida adenina dinucleotídeo é reduzida.

- c) a molécula de água é consumida no funcionamento da cadeia.
- d) a f.e.m. estabelecida entre as duas moléculas é igual a 0,500 V.

66 - (UDESC SC)

A célula eletroquímica representada pela equação $2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(\text{s})} \rightarrow 2\text{Ag}_{(\text{s})} + \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ indica um processo espontâneo.

Em relação à célula, analise as proposições abaixo.

- I. A diferença de potencial dessa reação é de 2,04 V.
- II. Os elétrons fluem do ferro para a prata.
- III. Ocorre deposição de metal na placa de prata.
- IV. O ferro sofre reação de redução.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as proposições I e II são verdadeiras.
- b) Somente as proposições II, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as proposições III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as proposições II e III são verdadeiras.
- e) Todas as proposições são verdadeiras.

67 - (UFPI)

Assinale a precaução com aparelhos celulares que está relacionada às reações químicas que podem ser desencadeadas:

- a) desligue o telefone antes de entrar em qualquer área com uma atmosfera potencialmente explosiva;

- b) não coloque um telefone portátil sobre um air bag ou na área de liberação do air bag;
- c) os fabricantes de marca-passos recomendam que seja mantida uma distância mínima de 15 cm entre um telefone sem fio e um marca-passo;
- d) desligue o celular em qualquer local onde haja uso de equipamentos que sejam sensíveis à energia de radiofrequência externa;
- e) não use o celular enquanto estiver dirigindo.

68 - (FUVEST SP)

O cientista e escritor Oliver Sacks, em seu livro *Tio Tungstênio*, nos conta a seguinte passagem de sua infância: “Ler sobre [Humphry] Davy e seus experimentos estimulou-me a fazer diversos outros experimentos eletroquímicos... Devolvi o brilho às colheres de prata de minha mãe colocando-as em um prato de alumínio com uma solução morna de bicarbonato de sódio $[\text{NaHCO}_3]$ ”.

Pode-se compreender o experimento descrito, sabendo-se que

Objetos de prata, quando expostos ao ar, enegrecem devido à formação de Ag_2O e Ag_2S (compostos iônicos).

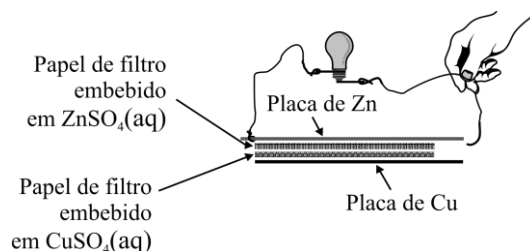
As espécies químicas Na^+ , Al^{3+} e Ag^+ têm, nessa ordem, tendência crescente para receber elétrons.

Assim sendo, a reação de oxirredução, responsável pela devolução do brilho às colheres, pode ser representada por:

- a) $3\text{Ag}^+ + \text{Al}^0 \rightarrow 3\text{Ag}^0 + \text{Al}^{3+}$
- b) $\text{Al}^{3+} + 3\text{Ag}^0 \rightarrow \text{Al}^0 + 3\text{Ag}^+$
- c) $\text{Ag}^0 + \text{Na}^+ \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Na}^0$
- d) $\text{Al}^0 + 3\text{Na}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Na}^0$
- e) $3\text{Na}^0 + \text{Al}^{3+} \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{Al}^0$

69 - (UFMG)

Nesta figura, está representado um circuito elétrico formado por uma bateria conectada a uma lâmpada:



A bateria é construída com placas de zinco e de cobre, entre as quais, são dispostas soluções aquosas de sulfato de zinco e de sulfato de cobre, embebidas em papel de filtro.

Considerando-se o funcionamento dessa bateria, é INCORRETO afirmar que,

- a) durante o funcionamento da bateria, energia química é convertida em energia elétrica.
- b) durante o funcionamento da bateria, íons são transformados em átomos neutros.
- c) se o circuito elétrico externo for fechado sobre a placa de zinco, a lâmpada não se acenderá.
- c) se o circuito elétrico externo for fechado sobre a placa de cobre, haverá passagem de íons Cu^{2+} pelo fio.

70 - (UFTM MG)

A tabela apresenta os potenciais padrão de redução (E°) de alguns íons metálicos.

				$E^\circ (\text{V})$
$\text{Li}^+(\text{aq})$	+	e^-	$\rightarrow$	$\text{Li(s)} \quad -3,04$
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$	+	2e^-	$\rightarrow$	$\text{Mg(s)} \quad -2,37$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+	2e^-	$\rightarrow$	$\text{Fe(s)} \quad -0,44$
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$	+	2e^-	$\rightarrow$	$\text{Sn(s)} \quad -0,14$
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$	+	2e^-	$\rightarrow$	$\text{Pb(s)} \quad -0,13$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	+	2e^-	$\rightarrow$	$\text{Cu(s)} \quad +0,34$

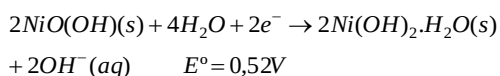
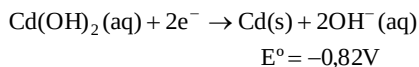
Em um experimento de corrosão, um aluno verificou que uma solução corrosiva reagia com o ferro, mas não reagia com o estanho. Portanto, os outros metais da tabela, que também não reagirão com essa mesma solução corrosiva, são o

- a) lítio e o magnésio.
- b) chumbo e o cobre.
- c) magnésio e o cobre.
- d) magnésio e o chumbo.
- e) cobre e o lítio.

71 - (ESCS DF)

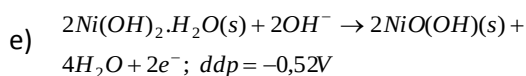
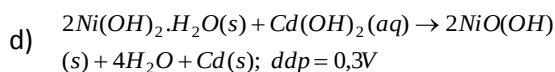
As baterias recarregáveis representam hoje cerca de 8% do mercado europeu de pilhas e baterias. Uma das mais usadas é a de níquel-cádmio (Ni-Cd); atualmente, cerca de 70% das baterias recarregáveis são de Ni-Cd. Esse tipo de bateria é amplamente utilizado em produtos que não podem falhar, como equipamentos médicos de emergência e de controle em aviação.

Os valores dos potenciais de redução são:



Com base nos potenciais, a reação global e a diferença de potencial que ocorre nesse tipo de pilha são:

- a) $2\text{NiO(OH)(s)} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cd(s)} \rightarrow 2\text{Ni(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O(s)} + \text{Cd(OH)}_2(\text{aq}); \text{ddp} = 1,34\text{V}$
- b) $2\text{Ni(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O(s)} + \text{Cd(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NiO(OH)(s)} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cd(s)}; \text{ddp} = 1,34\text{V}$
- c) $2\text{NiO(OH)(s)} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cd(s)} \rightarrow 2\text{Ni(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O(s)} + \text{Cd(OH)}_2(\text{aq}); \text{ddp} = 0,3\text{V}$



72 - (FURG RS)

Com base nos potenciais de oxidação apresentados na tabela abaixo, escolha a opção correta:

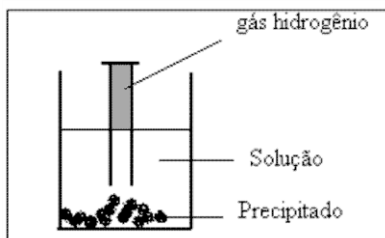
Eletrodo	E° oxidação(Volt)
$\text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 2 \text{ elétrons}$	0,76
$\text{Co} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+} + 2 \text{ elétrons}$	0,28
$\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2 \text{ elétrons}$	0,00
$\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2 \text{ elétrons}$	-0,34
$\text{Hg} \rightleftharpoons \text{Hg}^{2+} + 2 \text{ elétrons}$	-0,85

- a) numa pilha formada por um eletrodo de cobalto e outro de mercúrio, o cobalto recebe elétrons do mercúrio.
- b) numa pilha formada por um eletrodo de zinco e outro de cobalto, o cobalto transfere elétrons para o zinco, pois seu potencial de oxidação é menor.
- c) o valor zero para o potencial de oxidação do hidrogênio não é uma convenção, é um valor real.
- d) na pilha de Daniell, o cobre fornecerá elétrons ao zinco.
- e) eletrodos com potenciais de oxidação positivos indicam maior tendência de perda de elétrons que a apresentada pelo eletrodo de hidrogênio.

73 - (UEG GO)

Cerca de 1/3 do hidrogênio produzido no mundo é empregado na extração hidrometalúrgica de cobre e outros metais a partir de seus minérios. Uma proveta foi preenchida com H_2 a 25 °C e 1 atm e em seguida mergulhada invertidamente em 100 mL de uma solução contendo uma certa quantidade de CuSO_4 dissolvida. A solução inicialmente azul tornou-se incolor e houve aparecimento de um precipitado marrom. A proveta, que inicialmente tinha o líquido no nível 80

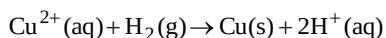
mL, passou para o nível de 30 mL. Admitindo que todo o Cu^{2+} tenha sido consumido no processo, a massa em gramas, de CuSO_4 em 100 mL da solução original seria:



Dados:

$$MM(\text{CuSO}_4) = 159 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$



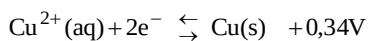
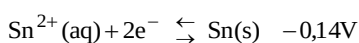
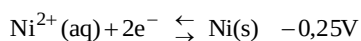
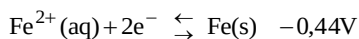
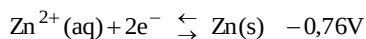
- a) Superior a 10
- b) Igual a 8,3
- c) Inferior a 1
- d) Compreendida entre 5 e 8

74 - (UFSCAR SP)

Deseja-se armazenar uma solução de NiCl_2 , cuja concentração é de 1 mol/L a 25 °C, e para isso dispõe-se de recipientes de:

- I. cobre.
- II. lata comum (revestimento de estanho).
- III. ferro galvanizado (revestimento de zinco).
- IV. ferro.

Dados os potenciais-padrão de redução:

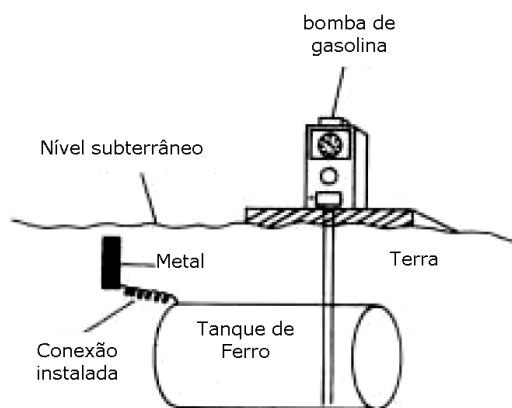


a solução de NiCl_2 poderá ser armazenada, sem que haja a redução dos íons Ni^{2+} da solução, nos recipientes

- a) I e II, apenas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) III e IV, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

75 - (Unimontes MG)

Os objetos metálicos de ferro, como, por exemplo, tanque de gasolina localizado abaixo da terra, podem ser protegidos da corrosão, ligando-se o objeto metálico a um bloco de outro metal que oxida mais facilmente que o ferro, como ilustra a figura a seguir e as semi-reações abaixo:



$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	$\varepsilon^0 = -0,44\text{V}$
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	$\varepsilon^0 = -2,37\text{V}$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	$\varepsilon^0 = -1,66\text{V}$
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	$\varepsilon^0 = -0,14\text{V}$
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	$\varepsilon^0 = -0,13\text{V}$

O metal que melhor protege o ferro é

- a) Mg.
- b) Al.
- c) Sn.
- d) Pb.

76 - (UFJF MG)

Os potenciais padrão de redução dos íons $\text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})}$ e $\text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$ para seus estados metálicos são respectivamente $-0,76\text{ V}$ e $+0,34\text{ V}$. Sobre este sistema de óxido-redução, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- a) A reação $\text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$ tem diferença de potencial igual a $-1,10\text{ V}$.
- b) A reação $\text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})}$ corresponde à reação de uma pilha.
- c) A reação $\text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$ é espontânea.
- d) Na reação $\text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})}$, o $\text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$ é um agente oxidante.
- e) É preciso fornecer energia para que a reação $\text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$ aconteça.

77 - (UNESP SP)

Atualmente, a indústria produz uma grande variedade de pilhas e baterias, muitas delas impossíveis de serem produzidas sem as pesquisas realizadas pelos eletroquímicos nas últimas décadas. Para todas as reações que ocorrem nestas pilhas e baterias, utiliza-se o valor de E^0 do eletrodo-padrão de hidrogênio, que convencionalmente foi adotado como sendo 0 V. Com base nesse referencial, foram determinados os valores de E^0 a 25 °C para as semicelas a seguir.

Semi - reação	E^0 (V)
$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00*
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu^0(s)$	+ 0,34**
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn^0(s)$	- 0,76**
$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag^0(s)$	+ 0,80**

*eletrodo- padrão

**em relação ao eletrodo- padrão

Caso o valor de E^0 da semi-reação de redução da prata tivesse sido adotado como padrão, seria correto afirmar que

- a produção de pilhas e baterias pela indústria seria inviabilizada.
- a pilha de Daniell ($Zn(s) | Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+}(aq) | Cu(s)$) seria de 1,9 V.
- todas as pilhas poderiam ter 0,80 V a mais do que têm hoje.
- apenas algumas pilhas poderiam não funcionar como funcionam hoje.
- nenhuma mudança na ddp de pilhas e baterias seria notada.

78 - (FATEC SP)

Considere os seguintes dados sobre potenciais padrão de eletrodo:

Semi - reação	Potencial padrão de redução (V)
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+ 0,36
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$	+ 0,77
$1/2 Cl_2(g) + e^- \rightarrow Cl^-(aq)$	+ 1,36
$H^+(aq) + e^- \rightarrow 1/2 H_2(g)$	0,00
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	- 0,44

Se uma lâmina de cobre puro for mergulhada em uma solução ácida de cloreto de ferro (III), a 1 mol/L nas condições-padrão, haverá, num primeiro momento,

- a) dissolução do cobre da lâmina.
- b) formação de cloro gasoso.
- c) liberação de hidrogênio gasoso.
- d) depósito de ferro metálico.
- e) formação de mais íons cloreto.

79 - (UFF RJ)

A primeira pilha elétrica produzida pelo italiano Alessandro Volta em 1800 consistia em discos de Zn e Ag metálicos, separados por discos de papelão molhados com solução aquosa de cloreto de sódio. Desde então, vários outros modelos e combinações de elementos foram sendo propostos. Uma das pilhas mais simples é a de Daniell, a qual é obtida da montagem adequada das semicélulas $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0$ e $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0$.

Semi – reação	E^0 (v)
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}^0$	-0,76v
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$	0,34v

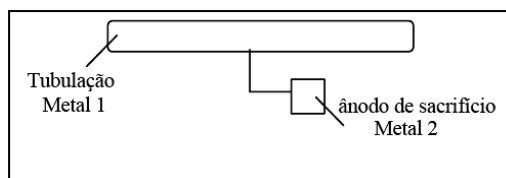
Considerando as informações, assinale a alternativa correta.

- a) O potencial padrão da pilha é de -1,10 v.
- b) O potencial padrão da pilha é de 0,76 v.
- c) O anodo de cobre tem polaridade negativa.
- d) O potencial $E^0(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+})$ é 0,34 v.
- e) O anodo é formado pela semicélula do zinco.

80 - (UFPR)

Para a proteção contra corrosão de tubos metálicos, é comum o uso de eletrodos de sacrifício (blocos metálicos conectados à tubulação). Esses blocos metálicos formam com a tubulação uma célula eletroquímica que atua como ânodo de sacrifício, fornecendo elétrons aos tubos metálicos para impedir sua corrosão, conforme representado na figura abaixo.

Semi - reação de redução	E° (V)
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	- 0,76
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	- 0,44
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+ 0,34
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+ 0,80



Usando a tabela de potenciais-padrão de redução, considere as seguintes afirmativas:

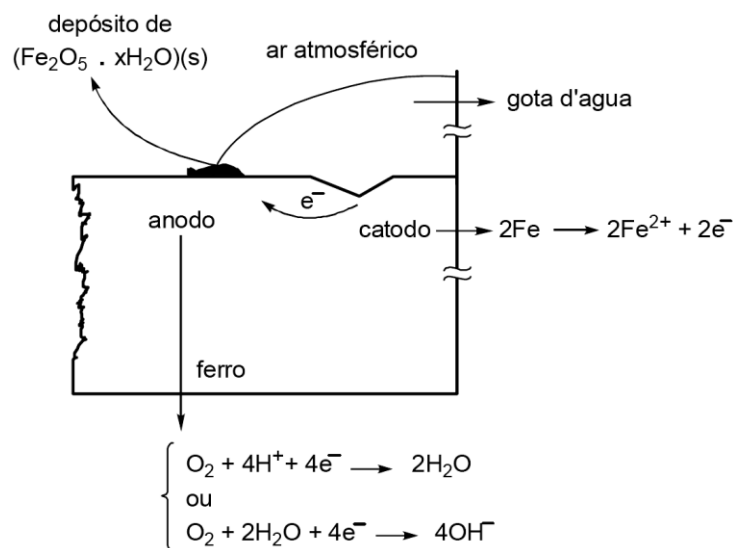
1. A reação química que ocorre no ânodo de sacrifício é a reação de oxidação.
2. Se a tubulação (metal 1) for de ferro, o ânodo de sacrifício (metal 2) pode ser feito de zinco.
3. Se a tubulação (metal 1) for de cobre, o ânodo de sacrifício (metal 2) pode ser feito de prata.
4. O metal usado no eletrodo de sacrifício será o agente redutor na reação eletroquímica.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

81 - (UNIFOR CE)

O esquema seguinte refere-se à corrosão do ferro pela ação do oxigênio do ar, em presença de água.



O examinador de um vestibular deu à digitadora o esquema correto da corrosão do ferro. Entretanto, a digitadora cometeu vários erros e liberou o esquema acima, em que

- I. trocou as palavras anodo e catodo;
- II. escreveu errada uma das reações de oxirredução;
- III. escreveu errado a fórmula do composto de ferro depositado na superfície.

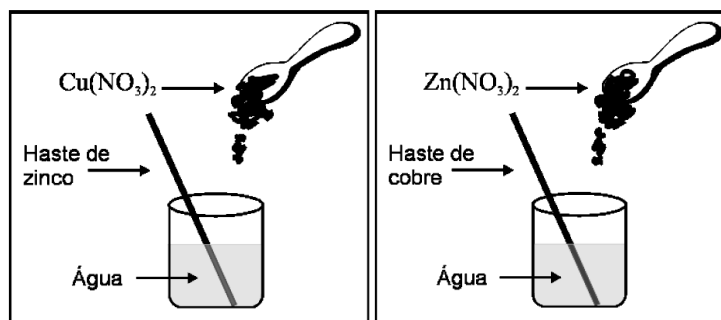
Está correto o que se afirma em

- a) I, somente.
- b) II, somente.
- c) III, somente.
- d) I e II, somente.
- e) I, II e III.

82 - (UFMG)

João e Maria estavam fazendo experiências no Laboratório de Química.

Nestas figuras, estão representados, esquematicamente, os materiais então utilizados por eles:



Experimento realizado por João

Experimento realizado por Maria

Para facilitar a dissolução de nitrato de cobre em água, João usou uma haste de zinco. No final do experimento, a haste estava corroída e formou-se uma solução incolor e um sólido, que, após algum tempo, se depositou no fundo do recipiente. Maria, por sua vez, utilizou uma haste de cobre para dissolver nitrato de zinco em água. No final do experimento, ela obteve uma solução incolor e a haste manteve-se intacta.

Sabe-se que as soluções aquosas de nitrato de cobre (II), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, são azuis e que as de nitrato de zinco (II), $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, são incolores.

Considerando-se os dois experimentos descritos, é **CORRETO** afirmar que

- a) João obteve uma solução aquosa de nitrato de zinco.
- b) Maria obteve uma solução aquosa de nitrato de cobre.
- c) o cobre metálico é oxidado na dissolução do nitrato de zinco.
- d) o precipitado formado na dissolução do nitrato de cobre (II) é zinco metálico.

83 - (UFF RJ)

O uso do alumínio é muito importante economicamente. O Alumínio puro é maleável e frágil, porém, suas ligas com pequenas quantidades de Cobre, Manganês, Silício, Magnésio e outros elementos apresentam características adequadas às mais diversas aplicações. Uma dessas é no uso de latinhas de refrigerantes, as quais representam, no Brasil, liderança de reciclagem, servindo como segunda fonte de renda para algumas famílias.

Com relação aos elementos citados no texto, pode-se afirmar que:

- I. os elementos Cobre e Alumínio deslocam o Hidrogênio de ácidos;
- II. o Silício é um semimetal enquanto que o Cobre, Manganês, Magnésio e Alumínio são metais;
- III. o Alumínio não tem potencial de oxidação grande o suficiente para reduzir o íon Cu^{+2} de uma solução a Cobre metálico.

Dados: $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al} (E^0 = -1,66\text{v})$ e $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} (E^0 = +0,34\text{v})$;

- IV. os números de oxidação do Alumínio no metal e no mineral Bauxita (Al_2O_3), usado para obter o alumínio são, respectivamente, zero e +3;
- V. a configuração eletrônica do Alumínio é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ e a do Magnésio é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Assinale a opção correta.

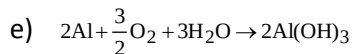
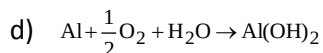
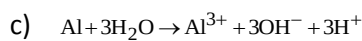
- a) Apenas as afirmativas I, II e V estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas I, III e V estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas II, IV e V estão corretas.
- e) Apenas a afirmativa IV está correta.

84 - (UNIFOR CE)

A célula galvânica (pilha) "alumínio-ar" está sendo usada em automóveis, como fonte de energia. Quando em funcionamento, o oxigênio do ar, na presença de água, sofre redução, formando íons hidróxido (hidroxila) e o alumínio sofre oxidação (Al^{3+}). Há formação de hidróxido de alumínio.

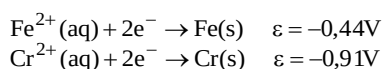
Assim sendo, a reação total dessa célula, responsável pela energia produzida, pode ser representada por:

- a) $\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \frac{3}{2}\text{H}_2$
- b) $2\text{Al} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$



85 - (Unimontes MG)

Os potenciais padrões de redução do ferro (Fe) e do cromo (Cr) são dados a seguir:



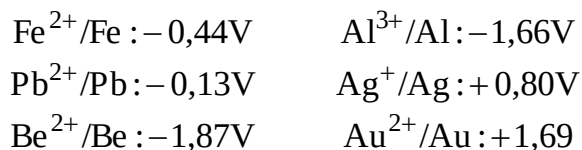
Um guidom de uma bicicleta é feito de aço (que tem ferro como um dos principais componentes) e é cromado. Caso esse guidom sofra um arranhão, baseando-se nos potenciais fornecidos, pode-se afirmar que o cromo

- a) não tem efeito sobre a redução do ferro.
- b) retarda o processo de corrosão do ferro.
- c) não sofre corrosão antes do ferro.
- d) acelera o processo de oxidação do ferro.

86 - (UFG GO)

A corrosão de dutos é um sério problema na exploração do petróleo no mar. Uma alternativa simples para evitá-la é ligar os dutos a um metal de sacrifício. Considerando que os dutos utilizados em uma plataforma de exploração sejam de ferro, qual deve ser o metal adequado para evitar a corrosão?

Potenciais padrão a 298K



- a) Alumínio
- b) Berílio

- c) Chumbo
- d) Ouro
- e) Prata

87 - (UFMT)

Sabe-se que a reciclagem do alumínio para produção de latinhas, por exemplo, é um processo muito mais barato e eficiente, além de consumir muito menos energia, do que a sua fabricação a partir do minério de alumínio (Al_2O_3). Esse metal dissolve-se em ácido clorídrico, mas não em ácido nítrico que oxida rapidamente a superfície do alumínio e o Al_2O_3 protege o metal de ataques subsequentes. Essa proteção permite que o ácido nítrico seja transportado em tanques de alumínio. Sobre o alumínio, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () O potencial padrão de redução do alumínio ($E^\circ = -1,66\text{V}$) mostra que ele é facilmente oxidado.
- () A resistência do alumínio à corrosão deve-se à formação de uma camada fina, dura e transparente de Al_2O_3 que adere à superfície do metal.
- () A quantidade de matéria de alumínio necessária para se obter 204g de Al_2O_3 é 2,5 mols.
- () O átomo de alumínio possui número atômico 13 e massa 26,98u.

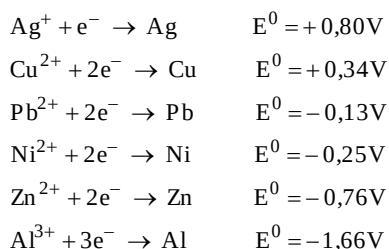
Assinale a seqüência correta.

- a) V, F, V, V
- b) V, V, F, F
- c) V, V, F, V
- d) F, V, F, F
- e) F, F, V, F

88 - (UNESP SP)

Os sais de chumbo constituem-se num grave problema ambiental, pois se ingeridos provocam doenças neurológicas irreversíveis. Numa indústria, quer-se desenvolver um método eletroquímico

para depositar chumbo metálico no tratamento do seu efluente. Considere os seguintes valores de potenciais padrão de redução em meio ácido:



O metal mais adequado dentre estes, para ser utilizado como ânodo no processo, é:

- a) o cobre.
- b) a prata.
- c) o níquel.
- d) o zinco.
- e) o alumínio.

89 - (UNISA)

Considere a tabela a seguir, onde o valor do potencial-padrão de vários eletrodos foi medido a 25 °C:

Reações	E^0 / V
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,38
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0,14
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

Pode-se afirmar que para proteger do processo de oxidação, que resulta na formação da ferrugem, toda extensão de uma tubulação de um gasoduto feita de ferro, deve-se empregar, conectadas à tubulação, tiras de

- a) cobre, apenas.
- b) magnésio, apenas.

- c) estanho, apenas.
- d) níquel, apenas.
- e) estanho e cobre.

90 - (ESCS DF)

A necessidade de gerar energia para o funcionamento de aparelhos eletrônicos portáteis, aumentou a demanda por pilhas que sejam cada vez menores e produzam maior quantidade de energia.

Considere as semi-reações e os potenciais-padrão de redução a seguir:

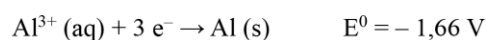
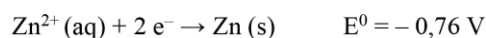
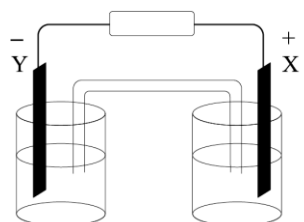
Semi reação	E^0 (V)
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	-1,66
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	+0,85
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76

A pilha que fornecerá a maior diferença de potencial (ddp) será representada por:

- a) $Al | Al^{3+} (1M) || Hg^{2+} (1M) | Hg$;
- b) $Hg | Hg^{2+} (1M) || Al^{3+} (1M) | Al$;
- c) $Cu | Cu^{2+} (1M) || Zn^{2+} (1M) | Zn$;
- d) $Zn | Zn^{2+} (1M) || Al^{3+} (1M) | Al$;
- e) $Cu | Cu^{2+} (1M) || Al^{3+} (1M) | Al$.

91 - (FMJ SP)

A figura representa uma pilha que contém os metais X e Y, mergulhados em soluções que contêm seus íons, respectivamente.



No início em que os eletrodos são conectados, verifica-se ddp de

- a) + 1,13 V, quando os eletrodos X e Y são zinco e alumínio, respectivamente.
- b) + 1,13 V, quando os eletrodos X e Y são alumínio e zinco, respectivamente.
- c) + 0,90 V, quando os eletrodos X e Y são alumínio e zinco, respectivamente.
- d) + 0,90 V, quando os eletrodos X e Y são zinco e alumínio, respectivamente.
- e) - 0,90 V, quando os eletrodos X e Y são zinco e alumínio, respectivamente.

92 - (UFTM MG)

Soluções aquosas de cloreto de ferro (III) são utilizadas para corroer cobre durante o preparo de placas de circuitos impressos utilizadas em equipamentos eletrônicos. Outros metais que podem ser corroídos por essa solução, nas condições-padrão, são o

- a) ferro e o mercúrio.
- b) mercúrio e a prata.
- c) ferro e a prata.
- d) ferro e o estanho.
- e) estanho e a prata.

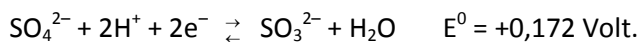
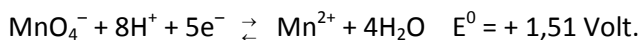
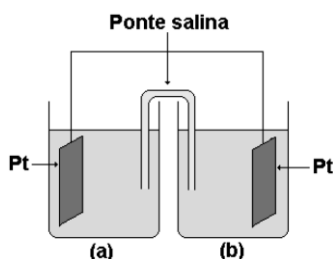
93 - (UFTM MG)

Das reações químicas representadas abaixo, a única espontânea nas condições-padrão é

- a) $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Ag} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{Cu} (\text{s})$.
- b) $\text{Zn} (\text{s}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$.
- c) $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Ag} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s})$.
- d) $\text{Cu} (\text{s}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$.
- e) $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + \text{Cu} (\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s})$.

94 - (UFV MG)

Considere a cela eletroquímica abaixo, formada pelas semicelas (a) e (b) interligadas por uma ponte salina e eletrodos inertes de platina. A semicela (a) contém solução de Na_2SO_3 $1,0 \text{ mol L}^{-1}$, enquanto que a semicela (b) contém solução de KMnO_4 $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ em H_2SO_4 $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. As semireações e os respectivos potenciais de eletrodo são:

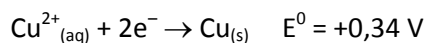
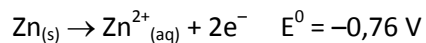


Assinale a afirmativa CORRETA:

- a) Os elétrons são transportados pela ponte salina.
- b) No eletrodo da semicela (a) ocorre redução do íon SO_4^{2-} .
- c) O fluxo de elétrons parte da semicela (b) em direção à semicela (a).
- d) Na reação global, o íon MnO_4^- reage com o íon SO_3^{2-} formando Mn^{2+} e SO_4^{2-} .

95 - (UDESC SC)

O funcionamento de uma pilha de Daniell é baseado nas semirreações abaixo, cada uma representada com o respectivo potencial padrão de redução.



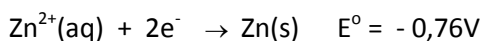
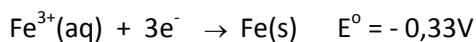
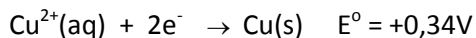
Considerando-se essas informações, é **correto** afirmar que:

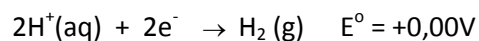
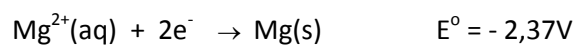
- a) a diferença de potencial dessa pilha, em condições-padrão, é -0,42 V.
- b) o eletrodo de cobre funciona como ânodo.
- c) o eletrodo de cobre funciona como cátodo.
- d) a diferença de potencial dessa pilha, em condições-padrão, é 0,42 V.
- e) a diferença de potencial dessa pilha, em condições-padrão, é -1,1 V.

96 - (UFTM MG)

Considere as seguintes interações de metais com soluções aquosas, todas nas condições-padrão:

- I. cobre metálico + ácido clorídrico
- II. ferro metálico + cloreto de ferro (III)
- III. zinco metálico + cloreto de zinco
- IV. magnésio metálico + cloreto de cobre (II)





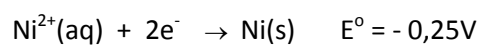
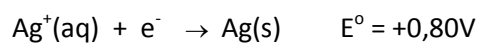
Resultam em transformações químicas espontâneas as interações

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

97 - (UFTM MG)

Uma pilha eletroquímica, nas condições-padrão, pode ser montada com os seguintes materiais:

- Placa de prata
- Placa de níquel
- Solução aquosa de sulfato de níquel
- Solução aquosa de nitrato de prata
- Fios de ligação
- Ponte salina
- 2 béqueres
- Voltímetro



A tensão elétrica dessa pilha, em volts, deve ser de

- a) $-1,35$.
- b) $-1,05$.
- c) $+0,55$.
- d) $+1,05$.
- e) $+1,35$.

98 - (Unimontes MG)

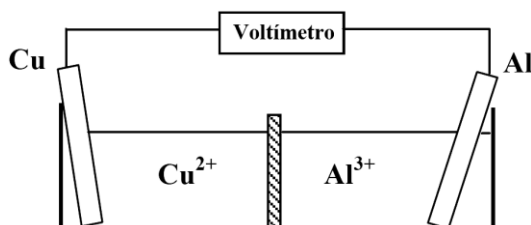
Ao se mergulhar uma placa de cobre em uma solução concentrada de ácido nítrico (HNO_3), percebe-se a dissolução dessa placa, bem como o desprendimento de gases. A reação produz nitrato de cobre e o gás formado é o dióxido de nitrogênio.

Com essas informações, pode-se escrever a equação química para a reação ocorrida e afirmar que

- a) o número de oxidação do nitrogênio varia do ácido nítrico para o nitrato de cobre.
- b) o nitrogênio do ácido nítrico é oxidado para formar o dióxido de nitrogênio.
- c) o número de oxidação do cobre diminui ao ser formado o nitrato correspondente.
- d) o cobre perde elétrons na reação química, transformando-se em um íon positivo.

99 - (Unimontes MG)

Observe a pilha eletroquímica representada no esquema abaixo.

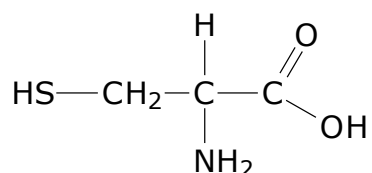


A equação global da pilha é $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}$, e seu potencial é igual a 2,00V, em condições padrões. Sobre o seu funcionamento, pode-se afirmar que

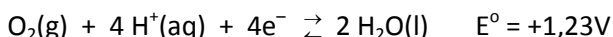
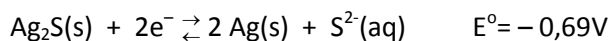
- a) a concentração de íons Cu^{2+} aumenta, na solução em que está o cátodo.
- b) a remoção de parte do eletrodo de alumínio altera o potencial da pilha.
- c) a adição de Cu à meia pilha do cobre não altera o potencial.
- d) a massa do eletrodo de Al aumenta no decorrer da reação.

100 - (FGV SP)

O escurecimento de objetos de prata, como baixelas e talheres, é muito comum. Ao se cozinhar demasiadamente os ovos, as proteínas da clara, que contêm átomos de enxofre, liberam o ácido sulfídrico, que na forma gasosa e na presença de oxigênio, na água de cozimento, pode levar à oxidação do objeto de prata, com formação de uma fina camada insolúvel de sulfeto de prata (Ag_2S). O mesmo ocorre quando se cozinha alimentos como o repolho, que contém compostos sulfurados como a cisteína, estrutura representada na figura, que sofre decomposição durante o cozimento, liberando o H_2S .



As principais reações envolvidas nesse fenômeno são apresentadas nas equações:



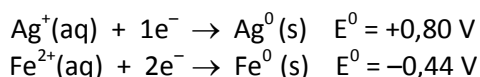
(www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/11-EEQ-4407.pdf. Adaptado)

A diferença de potencial (ddp) para a reação global que representa o fenômeno do escurecimento dos objetos de prata tem valor igual a

- a) $-2,61 \text{ V}$.
- b) $-1,92 \text{ V}$.
- c) $+0,54 \text{ V}$.
- d) $+1,92 \text{ V}$.
- e) $+2,61 \text{ V}$.

101 - (UDESC SC)

Abaixo são dados os potenciais padrões de redução dos metais prata e ferro, a 25°C .



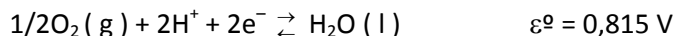
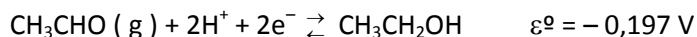
Coloca-se uma barra de prata em uma solução aquosa de FeSO_4 $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$, a 25°C .

Com relação ao que deve ocorrer com o sistema acima, pode-se afirmar que:

- a) a equação global da reação é: $2\text{Ag}^0(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^0(\text{s})$
- b) a barra de prata deve reagir com o FeSO_4
- c) o FeSO_4 deve favorecer a oxidação da prata pela água em presença de oxigênio.
- d) sendo a diferença de potencial igual a $-0,36\text{V}$, nas condições padrões a reação é espontânea.
- e) sendo a diferença de potencial $-1,24 \text{ V}$, nas condições padrões, nenhuma reação deve ocorrer.

102 - (Unimontes MG)

As semirreações abaixo estão envolvidas no funcionamento de um tipo de bafômetro – aparelho utilizado para medir o teor alcoólico do ar expirado por uma pessoa.



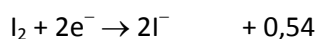
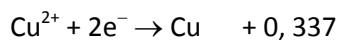
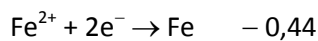
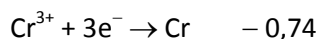
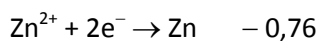
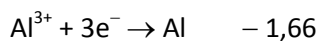
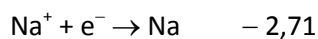
Considerando a pilha estabelecida no bafômetro, pode-se afirmar que

- a) o gás oxigênio é oxidado para formar água no ânodo.
- b) o etanol sofre combustão completa na pilha.
- c) a diferença de potencial da pilha é igual a 1,012 V.
- d) o etanol recebe elétrons do oxigênio para reduzir-se.

103 - (PUC Camp SP)

A *palha de aço* é uma liga metálica que possui 99% de ferro, em massa.

Dados: potenciais padrão de eletrodo (V)



Para oxidar esse metal, basta colocar a palha de aço em contato com uma solução aquosa 1 mol L^{-1} , a 25°C , de:

- a) ZnI_2

- b) AlI_3
- c) NaCl
- d) CrCl_3
- e) CuCl_2

104 - (PUC RS)

“Em 1800, Davy leu o texto de Alessandro Volta descrevendo a primeira bateria, sua “pilha” – um sanduíche de dois metais diferentes com papelão embebido em salmoura –, que gerava uma corrente elétrica ininterrupta. [...] Davy persuadiu Beddoes a construir uma enorme bateria elétrica – que consistia em placas duplas de cobre e zinco de mais de 650 centímetros quadrados e ocupava uma sala inteira – e iniciou seus primeiros experimentos com ela poucos meses depois de ler o texto de Volta.”

SACKS, Oliver. Tio Tungstênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. p. 123.

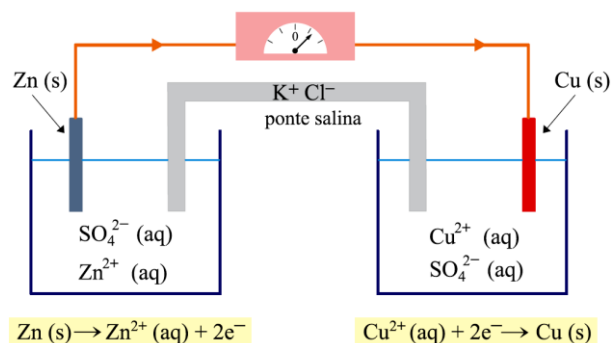
Considerando-se que o potencial de redução do zinco é $-0,76\text{V}$ e o do cobre é $+0,34\text{V}$, na bateria elétrica construída por Beddoes, é correto afirmar que

- a) a espécie que provoca a redução é o cobre.
- b) a reação é representada corretamente por: $\text{Cu}_{(s)} + \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{Zn}_{(s)}$.
- c) o cloreto de sódio aquoso é o agente oxidante.
- d) a espécie que permanece na forma reduzida é o cobre.
- e) o agente oxidante é o Zn.

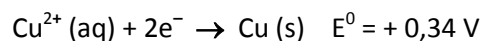
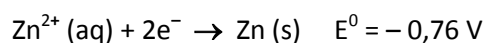
105 - (UNESP SP)

A obtenção de energia é uma das grandes preocupações da sociedade contemporânea e, nesse aspecto, encontrar maneiras efetivas de gerar eletricidade por meio de reações químicas é uma contribuição significativa ao desenvolvimento científico e tecnológico.

A figura mostra uma célula eletroquímica inventada por John Daniell em 1836. Trata-se de um sistema formado por um circuito externo capaz de conduzir a corrente elétrica e de interligar dois eletrodos que estejam separados e mergulhados num eletrólito. Uma reação química que ocorre nesse sistema interligado leva à produção de corrente elétrica.



Dados:



Com base nessas informações, afirma-se que:

- I. Nessa célula eletroquímica, a energia produzida pela reação de oxirredução espontânea é transformada em eletricidade.
- II. Os elétrons caminham espontaneamente, pelo fio metálico, do eletrodo de zinco para o de cobre.
- III. A reação de redução do Cu^{2+} consome elétrons e, para compensar essa diminuição de carga, os íons K^{+} migram para o cátodo através da ponte salina.
- IV. A força eletromotriz gerada por essa célula eletroquímica a 25 °C equivale a $-1,1 \text{ V}$.

É correto o que se afirma em

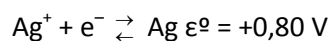
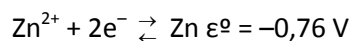
- a) I, II e III, apenas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) I, III e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

106 - (UFRN)

Suspeitou-se que um lote de sal de cozinha poderia estar contaminado com sais de prata (I) e sais de zinco (II). Com a finalidade de saber se existia contaminação e qual o tipo desta, um técnico de laboratório fez o seguinte teste:

Dissolveu uma pequena quantidade do sal de cozinha em 300mL de água e introduziu na solução preparada um fio de cobre polido.

Considerando os valores de potencial de redução padrão a seguir:

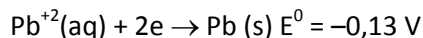


pode-se afirmar que o teste permite identificar

- a) a contaminação pelos dois sais.
- b) a contaminação por sais de Zn (II).
- c) a contaminação por sais de Ag (I).
- d) nenhuma das contaminações.

107 - (PUC RJ)

Uma cela galvânica consiste de um dispositivo no qual ocorre a geração espontânea de corrente elétrica a partir de uma reação de oxirredução. Considere a pilha formada por duas meia-pilhas constituídas de alumínio em solução aquosa de seus íons e chumbo em solução aquosa de seus íons e os potenciais de redução abaixo:



Sobre essa pilha, é **correto** afirmar que:

- a) a equação global desta pilha é $2 \text{Al}^{+3}(\text{aq}) + 3 \text{Pb}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Al}(\text{s}) + 3 \text{Pb}^{+2}(\text{aq})$
- b) o metal alumínio atua como agente oxidante.
- c) a espécie $\text{Pb}^{+2}(\text{aq})$ atua como agente redutor.
- d) a diferença de potencial gerada nesta pilha é de 1,55 V.
- e) na semi-equação de redução balanceada, a espécie $\text{Pb}^{+2}(\text{aq})$ recebe um elétron.

108 - (ITA SP)

Em um experimento de laboratório, cloreto de alumínio, cloreto de zinco e carbonato de sódio são dissolvidos, individualmente, em três recipientes separados contendo água neutra aerada com pH = 7. Uma placa de ferro metálico é imersa em cada um dos recipientes, que são mantidos à temperatura de 25 °C.

Admitindo-se as condições experimentais apresentadas acima, são feitas as seguintes afirmações em relação à influência da hidrólise dos sais na velocidade de corrosão das placas metálicas:

- I. O cátion alumínio hidratado forma soluções aquosas que aceleram a corrosão do ferro.
- II. As soluções aquosas produzidas pela hidrólise do ânion carbonato inibem a corrosão do ferro.
- III. A corrosão do ferro é inibida pela solução aquosa formada no processo de hidrólise do cátion zinco hidratado.

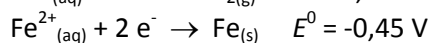
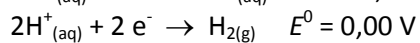
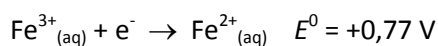
Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II.

- d) II e III.
e) III.

109 - (UFT TO)

Dados os seguintes potenciais padrões de redução:



Assinale a alternativa correspondente à equação química correta e referente à reação que deverá ocorrer espontaneamente:

- a) $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})} + 2\text{H}^{+}_{(\text{aq})}$
b) $2\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + 6\text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Fe}_{(\text{s})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$
c) $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$
d) $\text{Fe}_{(\text{s})} + 2\text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$
e) $2\text{Fe}_{(\text{s})} + 6\text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$

110 - (PUC SP)

Dados: Tabela de potenciais padrão de redução (E° red)

$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}_{(\text{s})}$	- 0,76
$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{s})}$	- 0,44
$\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cd}_{(\text{s})}$	- 0,40
$\text{Co}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}_{(\text{s})}$	- 0,28
$\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}_{(\text{s})}$	- 0,14
$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}_{(\text{s})}$	- 0,13
$2\text{H}^{+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})}$	0,00
$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}_{(\text{s})}$	+ 0,34
$\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}_{(\text{s})}$	+ 0,80

Foram realizadas as seguintes observações experimentais a respeito da reatividade dos metais:

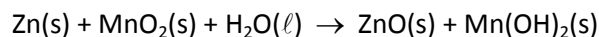
- O metal crômio (Cr) reage com solução aquosa contendo ferro (II), formando cátions crômio (III) em solução e ferro metálico.
- Ferro metálico (Fe) reage com solução contendo cátions níquel (II), formando níquel metálico (Ni) e cátions ferro (II).
- O metal cobre (Cu) não reage com solução contendo íons níquel (II).

Analisando a tabela de potenciais padrão de redução e os dados experimentais fornecidos, conclui-se que os melhores valores para os potenciais padrão de redução dos pares $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$ e $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ são

- a) $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = +0,60 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = +0,20 \text{ V}$.
- b) $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0,30 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$.
- c) $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,50 \text{ V}$.
- d) $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0,30 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = +0,50 \text{ V}$.
- e) $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$.

111 - (UDESC SC)

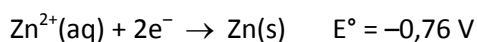
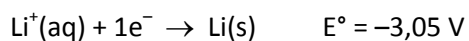
Uma importante aplicação das células galvânicas é seu uso nas fontes portáteis de energia a que chamamos de baterias. Considerando a reação espontânea de uma bateria alcalina descrita abaixo, é correto afirmar:



- a) Zinco metálico é o agente redutor, pois sofreu redução no ânodo, perdendo dois elétrons.
- b) O óxido de manganês sofre oxidação no cátodo, ao ganhar dois elétrons.
- c) O óxido de manganês sofre redução no ânodo, ao ganhar dois elétrons.
- d) Zinco metálico é o agente redutor, pois sofreu oxidação no cátodo, perdendo dois elétrons.
- e) Zinco metálico é o agente redutor, pois sofreu oxidação no ânodo, perdendo dois elétrons.

112 - (UCS RS)

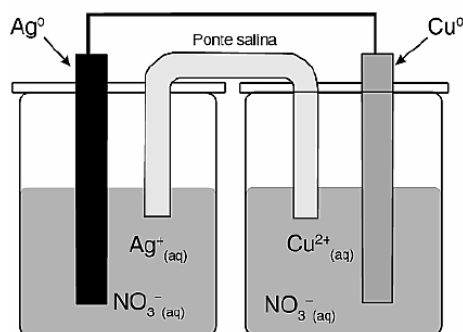
A descoberta da bateria de lítio viabilizou o uso de marca-passos cardíacos, possibilitando o prolongamento da vida humana. Entre as vantagens que as baterias de lítio oferecem, estão o seu pequeno tamanho, a baixa massa e o elevado conteúdo energético. Considerando as semirreações de redução representadas abaixo, assinale a alternativa correta.



- a) O zinco metálico é oxidado espontaneamente, em presença do íon lítio.
- b) O lítio metálico é um agente redutor mais forte do que o zinco metálico.
- c) O lítio metálico é um agente oxidante mais forte do que o zinco metálico.
- d) O íon lítio e o zinco metálico, em solução eletrolítica, formam uma célula galvânica.
- e) O íon lítio sofre redução, em presença do zinco metálico.

113 - (FCM MG)

Galvani, na segunda metade do século XVIII, começou a pesquisar a aplicação terapêutica da eletricidade. Após dez anos de pesquisa publicou: "Sobre as forças de eletricidade nos movimentos musculares". Considere a seguinte pilha: $\text{Cu}^0 \mid \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}^0$.



Sabendo que o cobre cede elétrons espontaneamente aos íons Ag^+ , é CORRETO afirmar que:

- a) o íon Cu^{2+} sofre oxidação.
- b) a prata é o agente redutor.
- c) o fluxo de elétrons é: $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}^0$.
- d) a concentração de íons Ag^+ na solução diminui.

114 - (ITA SP)

É ERRADO afirmar que, à temperatura de 25°C , o potencial de um eletrodo de cobre construído pela imersão de uma placa de cobre em solução aquosa $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de cloreto de cobre

- a) diminui se amônia é acrescentada à solução eletrolítica.
- b) diminui se a concentração do cloreto de cobre na solução eletrolítica for diminuída.
- c) duplica se a área da placa de cobre imersa na solução eletrolítica for duplicada.
- d) permanece inalterado se nitrato de potássio for adicionado à solução eletrolítica tal que sua concentração nesta solução seja $1\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- e) aumenta se a concentração de íons de cobre for aumentada na solução eletrolítica.

115 - (UECE)

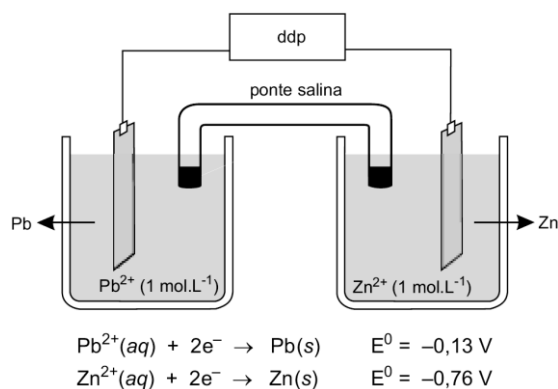
Alessandro Volta (1745-1827) inventou, em 1800, o primeiro gerador elétrico de corrente contínua, empilhando alternadamente discos de zinco e de cobre separados por pedaços de tecidos embebidos em solução de ácido sulfúrico. Com estas informações e conhecendo os potenciais padrões de redução do zinco e do cobre a 25°C , indicados na tabela abaixo, assinale a única afirmação verdadeira.

Semiequações	Potencial de redução
$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})}$	- 0,76 v
$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}^0_{(\text{s})}$	+0,34 v

- a) O zinco é o cátodo onde ocorre a redução.
- b) O cobre é o ânodo que libera elétrons.
- c) A diferença de potencial da pilha é, teoricamente, 0,42 volts.
- d) O ácido sulfúrico funciona como eletrólito.

116 - (UFTM MG)

A figura representa a pilha formada entre as placas de Pb e Zn.



A partir da análise da figura, é correto afirmar que essa pilha tem ddp igual a

- a) 0,89 V e a placa de chumbo como cátodo.
- b) 0,63 V e a placa de chumbo como ânodo.
- c) 0,63 V e a placa de zinco como cátodo.

- d) 0,63 V e a placa de zinco como ânodo.
- e) 0,89 V e a placa de zinco como ânodo.

117 - (UECE)

A "pilha voltaica", como veio a ser chamada em homenagem ao seu inventor, foi a primeira pilha elétrica conhecida que tornou possível a geração de "eletricidade dinâmica". Em algumas dessas pilhas são usadas pontes salinas, cuja finalidade é

- a) reduzir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém neutra com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também abre o circuito elétrico.
- b) permitir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém neutra com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também fecha o circuito elétrico.
- c) controlar o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém positiva com relação às partículas carregadas (íons) na solução.
- d) reduzir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém negativa com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também fecha o circuito elétrico.

118 - (UEFS BA)

Semiequação	Potencial padrão de redução, $E^\circ(V)$
$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag^\circ(s)$	+0,80
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe^\circ(s)$	-0,44
$S^\circ(s) + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}(aq)$	-0,48

De passagem pela Bahia, para lançar a obra O Comércio do Açúcar-Brasil, Portugal e Países Baixos, 1595-1630, o historiador visita o engenho Freguesia, em Candeias, Recôncavo Baiano, e destaca os impactos provocados pelos processos de comercialização no Brasil, sobretudo no Nordeste, nos estados de Pernambuco e da Bahia. O açúcar fez desaparecer a Mata Atlântica nas áreas colonizadas. Mesmo ao sustentar a relação do Brasil com Portugal e com a Holanda, o comércio do açúcar não era o elemento vital da disputa entre Nações pelo controle e acumulação de colônias, a

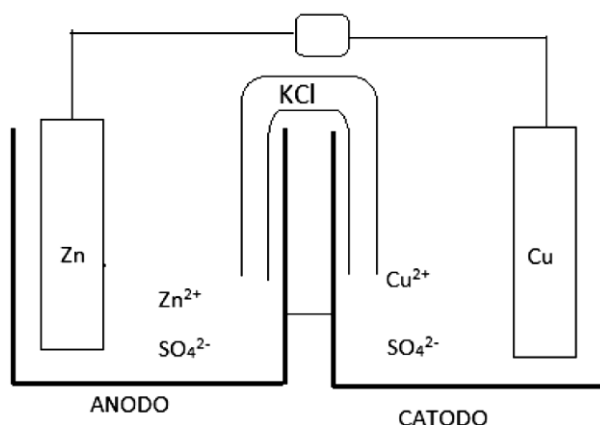
prata era fundamental para os exércitos. Mesmo assim, o açúcar se manteve como principal produto. Outro aspecto da obra diz respeito às consequências do consumo exagerado da especiaria ao causar cáries e diabetes, doença pouco conhecida na época. Contraditoriamente, muita gente recomendava mascar cana-de-açúcar para limpar os dentes.

Considerando-se os fatos históricos mencionados no texto sobre a importância da comercialização da prata e do açúcar, no período de 1595-1630, e com base nas informações da tabela e nos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- a) O açúcar era separado da solução extraída de cana-de-açúcar no período de 1595-1630, por destilação simples.
- b) O surgimento de cáries dentárias é atribuído à produção de íons $\text{OH}^-(\text{aq})$ durante a fermentação do açúcar pela saliva.
- c) A prata metálica era obtida diretamente pelo aquecimento do sulfeto desse metal, Ag_2S , na presença de oxigênio atmosférico.
- d) A prata era utilizada na fabricação de armamentos e de munições em substituição ao ferro porque ela se oxida mais facilmente do que este metal.
- e) A limpeza dos dentes atribuída ao hábito de mascar bagaço de cana-de-açúcar fundamenta-se na maior dureza da fibra em relação à bioapatita formadora dos dentes.

119 - (UFT TO)

A figura a seguir representa uma célula galvânica conhecida como a pilha de Daniell. No compartimento da esquerda, tem uma placa de zinco mergulhada em solução de sulfato de zinco a 1,00 mol/L e, no compartimento da direita, tem uma placa de cobre mergulhada em uma solução de sulfato de cobre 1,00 mol/L. As placas estão interligadas por um fio condutor (circuito externo) e as soluções estão unidas por uma ponte salina que é uma solução saturada de cloreto de potássio. O potencial padrão de redução do Zn^{2+} é $-0,76\text{V}$ e do Cu^{2+} é $+0,34\text{V}$.



Analise as afirmações a seguir em relação ao funcionamento dessa pilha:

- I. No anodo ocorre a oxidação do zinco e no catodo a redução do cobre.
- II. A carga do anodo é positiva e a do catodo negativa.
- III. O fluxo de elétrons ocorre do anodo para o catodo através do circuito externo.
- IV. Na placa de zinco, ocorre corrosão, liberando íons Zn^{2+} para a solução, enquanto que, na placa de cobre, ocorre deposição de Cu metálico.
- V. A função da ponte salina é balancear as cargas, sendo que os cátions K^+ migram para a solução de sulfato de zinco e os ânions Cl^- migram para a solução de sulfato de cobre.
- VI. O potencial padrão dessa pilha é 1,10 volts.
- VII. O Zn^{2+} é o agente oxidante e o Cu^{2+} é o agente redutor.

A alternativa que indica todas as afirmações CORRETAS é:

- a) II, III e IV apenas.
- b) I, III, IV e VI apenas.
- c) I, II, III, V e VI apenas.
- d) II, III, IV, V, IV e VII apenas.

e) I, II, III, IV, V, VI e VII.

120 - (PUC SP)

Dado: Todas as soluções aquosas citadas apresentam concentração 1 mol.L^{-1} do respectivo cátion metálico.

A figura a seguir apresenta esquema da pilha de Daniell:

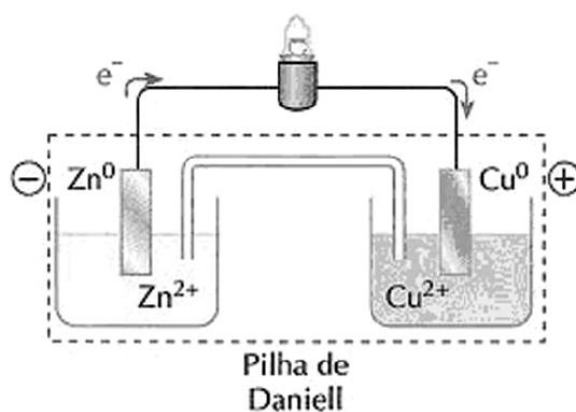
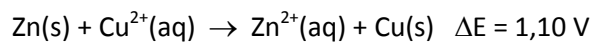
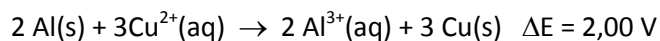


figura de <http://quimicasemsegredos.com/eletroquimica-pilhas.php>

Nessa representação o par Zn/Zn^{2+} é o ânodo da pilha, enquanto que o par Cu^{2+}/Cu é o cátodo. A reação global é representada por:



Ao substituírmos a célula contendo o par Zn/Zn^{2+} por Al/Al^{3+} , teremos a equação



Uma pilha utilizando as células Al/Al^{3+} e Zn/Zn^{2+} é melhor descrita por

	ânodo	cátodo	$\Delta E(V)$
a)	Zn / Zn^{2+}	Al^{3+} / Al	3,10
b)	Zn / Zn^{2+}	Al^{3+} / Al	0,90
c)	Al / Al^{3+}	Zn^{2+} / Zn	3,10
d)	Al / Al^{3+}	Zn^{2+} / Zn	1,55
e)	Al / Al^{3+}	Zn^{2+} / Zn	0,90

121 - (UDESC SC)

Analise as proposições em relação a um experimento de eletroquímica.

- I. Em uma reação de óxidorredução que ocorre espontaneamente, os elétrons são transferidos de uma espécie química com maior potencial de redução para outra com menor potencial de redução. Portanto, ao calcularmos a diferença de potencial da célula, chega-se a um valor positivo.
- II. Uma medida de potencial eletroquímico considera o uso de um eletrodo padrão de hidrogênio (EPH). Se a semicela H^+/H_2 atuar como ânodo, a semirreação será a de oxidação de H_2 a H^+ e, se atuar como cátodo, será a de redução de H^+ a H_2 .
- III. Uma das formas de evitar o acúmulo de cargas elétricas nas soluções catódicas e anódicas é o uso de uma ponte salina. O excesso de ânions ou cátions gerados nas reações eletroquímicas é compensado pela migração de íons provenientes da ponte salina.

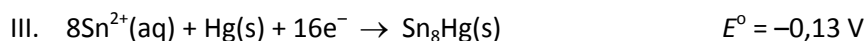
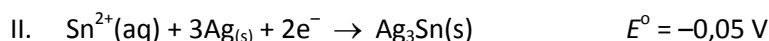
Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

122 - (UDESC SC)

Na odontologia o amálgama, que é composto basicamente por uma mistura sólida na qual o mercúrio, a prata e o estanho são combinados, foi um material muito utilizado para preenchimento de cavidades dentais. Quando uma pessoa, que tem restauração dentária à base de amálgama, morde acidentalmente um pedaço de alumínio que embalava uma bala, esta pessoa sentirá uma dor aguda em função da pilha criada no interior da boca, tendo o alumínio e o amálgama como eletrodos e a saliva como eletrólito.

Considere as semirreações a seguir:



Assinale a alternativa que contém os potenciais das reações galvânicas geradas ao combinar alumínio metálico com as semirreações I, II e III, respectivamente.

- a) +0,83 V; -1,63 V; -1,55 V
- b) +0,83 V; +1,73 V; +1,81 V
- c) +2,53 V; +1,63 V; +1,55 V
- d) +2,53 V; +1,73 V; +1,81 V
- e) -0,83 V; +1,63 V; +1,55 V

123 - (IFGO)

Da última vez que fiz lasanha, pus as sobras na geladeira, dentro de um recipiente de aço inoxidável, coberto com papel de alumínio. Quando a retirei da geladeira para aquecer, notei que

havia buraquinhos no papel laminado, onde o alumínio tocou a lasanha. Tratase de alguma reação química? Se for assim, o que estará a lasanha fazendo com o nosso estômago?

WOLKE, R. L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro**, Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2003. [Adaptado]

Em relação ao trecho acima, indique a alternativa correta quanto ao fenômeno que ocorreu com o papel de alumínio.

- a) Substâncias ácidas presentes no molho de tomate da lasanha reduziram os átomos de alumínio do papel, promovendo seu escurecimento.
- b) O alumínio, em contato simultâneo com o metal do recipiente e o molho de tomate, o meio condutor de elétrons, formaram uma pilha, onde ocorreu uma reação de oxidação-redução de forma espontânea.
- c) Substâncias alcalinas, presentes no molho de tomate da lasanha, reagiram com átomos de alumínio do papel, promovendo seu escurecimento.
- d) Isso ocorreu porque o alumínio não é um material adequado para estar em contato com os alimentos de uma forma geral.
- e) A formação desses buracos no papel de alumínio teria ocorrido de forma mais severa se o recipiente utilizado para acondicionar a lasanha fosse também de alumínio. Assim, todo o alimento estaria envolvido com este elemento, aumentando a superfície de contato para acelerar a reação.

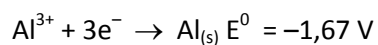
124 - (UEPA)

Um professor, ensinando aos alunos de sua sala de aula os cálculos de uma pilha galvânica sugeriu que eles estudassem as duas equações dadas abaixo, para melhor entender a espontaneidade das reações. Desse modo solicitou aos alunos que calculassem o potencial padrão da reação global. De posse desses dados é correto afirmar que o valor da força eletromotriz da pilha é:

Equação 1



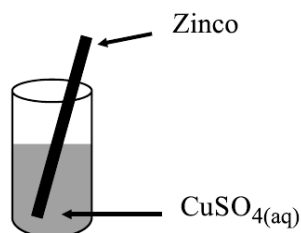
Equação 2



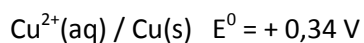
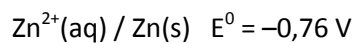
- a) $-2,38 \text{ V}$
- b) $+2,38 \text{ V}$
- c) $+0,71 \text{ V}$
- d) $+4,05 \text{ V}$
- e) $-0,71 \text{ V}$

125 - (Mackenzie SP)

A ilustração ao lado representa um experimento em que foi colocado uma barra metálica de zinco mergulhada em uma solução aquosa de sulfato de cobre (II).



De acordo com os valores dos E° de redução abaixo, pode-se afirmar que



- a) o zinco sofre redução.

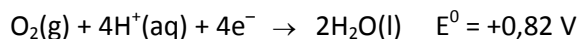
- b) o processo não é espontâneo.
- c) ocorre a formação de íons $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$.
- d) elétrons são transferidos do $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ para o $\text{Zn}(\text{s})$.
- e) o $\text{Zn}(\text{s})$ é um excelente agente oxidante.

126 - (UCS RS)

O citocromo, uma proteína de estrutura complexa e aqui representado por CyFe^{2+} , reage com o gás oxigênio presente no ar que as pessoas respiram, fornecendo energia necessária para sintetizar adenosina trifosfato (ATP). O corpo humano utiliza a ATP para promover uma série de reações metabólicas.

Na equação que representa corretamente a reação global responsável pelo fornecimento de energia para a síntese da ATP, o

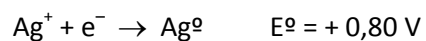
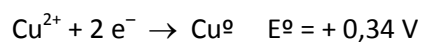
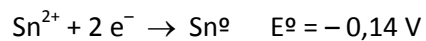
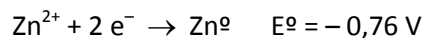
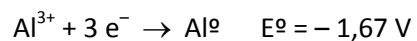
Dados:



- a) gás oxigênio é o agente redutor.
- b) CyFe^{2+} é o agente oxidante.
- c) valor de ΔE^0 é igual a + 0,60 V.
- d) número de oxidação do átomo de oxigênio permanece inalterado.
- e) gás oxigênio sofre oxidação, pois cede elétrons para o citocromo.

127 - (Univag MT)

Para a construção de uma pilha galvânica, utilizando metais imersos em soluções de seus respectivos sais, têm-se à disposição os seguintes materiais: zinco, alumínio, prata, cobre e estanho. As equações de redução dos íons desses metais e seus respectivos potenciais de redução estão apresentadas a seguir:

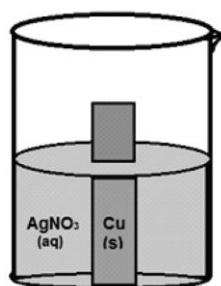


A equação balanceada da pilha que fornece a maior ddp e o respectivo valor de seu potencial são

- a) $\text{Al}^{\circ} + 3 \text{Ag}^{+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{Ag}^{\circ}$ e $\Delta E = +2,47 \text{ V}$.
- b) $2 \text{Al}^{\circ} + 3 \text{Cu}^{2+} \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{Cu}^{\circ}$ e $\Delta E = +4,36 \text{ V}$.
- c) $2 \text{Al}^{\circ} + 3 \text{Zn}^{2+} \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{Zn}^{\circ}$ e $\Delta E = +5,62 \text{ V}$.
- d) $3 \text{Ag}^{\circ} + \text{Al}^{3+} \rightarrow 3 \text{Ag}^{+} + \text{Al}^{\circ}$ e $\Delta E = -2,47 \text{ V}$.
- e) $2 \text{Ag}^{+} + \text{Zn}^{\circ} \rightarrow 2 \text{Ag}^{\circ} + \text{Zn}^{2+}$ e $\Delta E = +2,36 \text{ V}$.

128 - (Unievangélica GO)

O desenho a seguir representa um experimento em laboratório de química, em que uma placa metálica de cobre foi introduzida em um béquer contendo um litro de solução de nitrato de prata na concentração 0,1M.

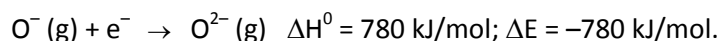
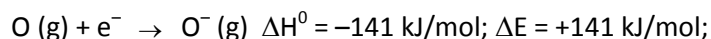
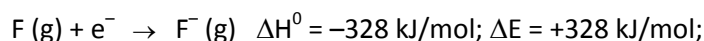


Sobre este experimento, constata-se que

- a) o método de filtração pode separar adequadamente o metal formado do outro produto também formado na reação.
- b) os íons nitrato sofrem redução (agente oxidante) na reação, ao passo que a prata sofre oxidação (agente redutor).
- c) a quantidade em mols de produto formados é o dobro da quantidade, em mols, dos reagentes.
- d) um mol de elétrons da placa de cobre é transferido para os íons de prata que estão presentes na solução.

129 - (Unimontes MG)

A afinidade eletrônica, AE, é uma propriedade que tem uma grande influência no comportamento químico dos átomos. Considere os processos em que o flúor, o oxigênio e ânion O^- recebem um elétron:



Em relação aos processos, é CORRETO afirmar que

- a) os processos são igualmente favoráveis à formação dos ânions.
- b) os processos liberam igual quantidade de energia.
- c) o flúor apresenta maior tendência a receber elétrons.
- d) a formação do ânion do oxigênio, O^{2-} , é exotérmica.

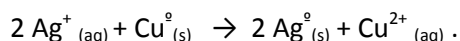
130 - (EsPCEX)

Considere as semirreações com os seus respectivos potenciais-padrão de redução dados nesta tabela:

Prata	$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = + 0,80 \text{ V}$
Cobre	$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = + 0,34 \text{ V}$
Chumbo	$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,13 \text{ V}$
Níquel	$\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,24 \text{ V}$
Zinco	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,76 \text{ V}$
Magnésio	$\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 2,37 \text{ V}$

Baseando-se nos dados fornecidos, são feitas as seguintes afirmações:

- I. o melhor agente redutor apresentado na tabela é a prata;
- II. a reação $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ não é espontânea;
- III. pode-se estocar, por tempo indeterminado, uma solução de nitrato de níquel II, em um recipiente revestido de zinco, sem danificá-lo, pois não haverá reação entre a solução estocada e o revestimento de zinco do recipiente;
- IV. a força eletromotriz de uma pilha eletroquímica formada por chumbo e magnésio é 2,24 V;
- V. uma pilha eletroquímica montada com eletrodos de cobre e prata possui a equação global:



Das afirmações acima, estão corretas apenas:

- a) I e II
- b) I, II e IV

- c) III e V
- d) II, IV e V
- e) I, III e V

131 - (PUC MG)

Considere a tabela a seguir dos potenciais padrão de redução, em solução a 298 K:

$\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}$	$\text{Sr}^{2+} / \text{Sr}$	$\text{Ag}^{+} / \text{Ag}$	$\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$
-0,13V	-2,89V	+0,80V	-0,23V

A pilha produzida a partir dos pares redox da tabela, que apresenta a maior diferença de potencial, é a pilha de reação total:

- a) $\text{Sr(s)} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Sr}^{2+} + \text{Pb(s)}$
- b) $\text{Ni(s)} + 2\text{Ag}^{+} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{Ag(s)}$
- c) $\text{Sr(s)} + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Sr}^{2+} + \text{Ni(s)}$
- d) $\text{Ni(s)} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Pb(s)}$

132 - (PUC RS)

Analise o texto a seguir.

Um estudante cravou uma lâmina de magnésio e uma lâmina de cobre em uma maçã, tendo o cuidado para que não encostassem uma na outra. A seguir, mediu a diferença de potencial entre as lâminas por meio de um voltímetro.

Os potenciais de redução padrão do magnésio e do cobre são, respectivamente, -2,37V e +0,34V.

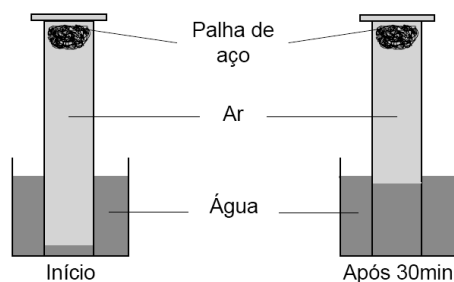
Pela análise do texto, é correto afirmar que

- a) o cobre se oxida, produzindo íons $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.
- b) o valor da diferença de potencial entre magnésio e cobre é, aproximadamente, +2,71 V.
- c) o magnésio é um agente oxidante, pois força o cobre a sofrer a redução.
- d) o experimento descrito resulta em uma reação não espontânea, pois o potencial é negativo.
- e) com o tempo, há tendência de a lâmina de cobre desaparecer.

133 - (PUC RS)

Analise o texto e a imagem apresentados a seguir.

Em temperatura ambiente, colocou-se uma porção de palha de aço, previamente lavada com ácido acético para remoção de óxidos, no fundo de uma proveta. Imediatamente, colocou-se a proveta emborcada em um copo com água. Observou-se, após cerca de 30 minutos, que a água aumentou de volume dentro da proveta, conforme ilustração.



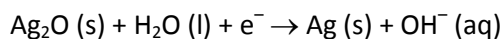
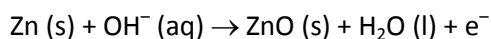
A hipótese mais provável para explicar o ocorrido é que

- a) parte do ar dissolveu-se na água, fazendo com que a água ocupasse o lugar do ar dissolvido.
- b) o ar contraiu-se pela ação da pressão externa.

- c) 79% da quantidade de ar reagiu com a palha de aço.
- d) parte da água vaporizou-se, pois o sistema está à temperatura ambiente.
- e) o oxigênio presente no ar reagiu com o ferro da palha de aço, formando óxido de ferro.

134 - (ENEM)

Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares, etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.

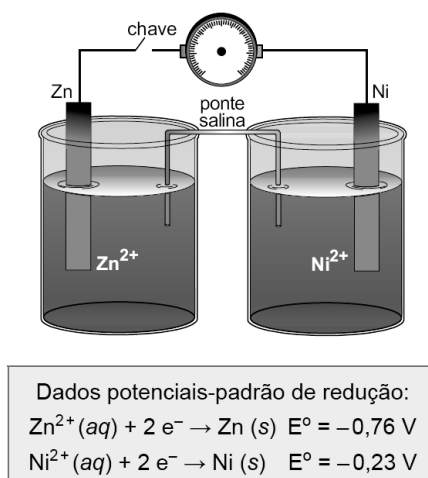


Pode-se afirmar que esta pilha

- a) é uma pilha ácida.
- b) apresenta o óxido de prata como o ânodo.
- c) apresenta o zinco como o agente oxidante.
- d) tem como reação da célula a seguinte reação: $\text{Zn (s)} + \text{Ag}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{ZnO (s)} + 2\text{Ag (s)}$.
- e) apresenta fluxo de elétrons na pilha do eletrodo de Ag_2O para o Zn.

135 - (FAMERP SP)

A figura representa o esquema de uma pilha formada com placas de níquel e zinco mergulhadas em soluções contendo seus respectivos íons.



O catodo e a diferença de potencial da pilha são, respectivamente,

- a) a placa de níquel e + 0,53 V.
- b) a placa de níquel e – 0,53 V.
- c) a placa de zinco e – 0,53 V.
- d) a placa de zinco e + 0,53 V.
- e) a placa de níquel e – 0,99 V.

136 - (IFRS)

Coloca-se em contato uma barra de zinco com uma solução de sulfato de cobre 1 mol/L. Sabendo que o zinco se oxida, é correto afirmar que

- a) o átomo de cobre sofre oxidação, ganhando 2 elétrons, que são recebidos pelo zinco metálico.
- b) este é um exemplo de uma reação chamada de dupla troca.
- c) a solução de sulfato de cobre sofre uma oxidação, por isso é conhecida como uma solução redutora.
- d) 1 mol de zinco metálico produz 1 mol de cobre metálico, sabendo que utiliza-se exatamente 1 litro da solução de sulfato de cobre 1 molar.

e) não há formação de cobre metálico porque um metal não pode se transformar em outro.

137 - (UECE)

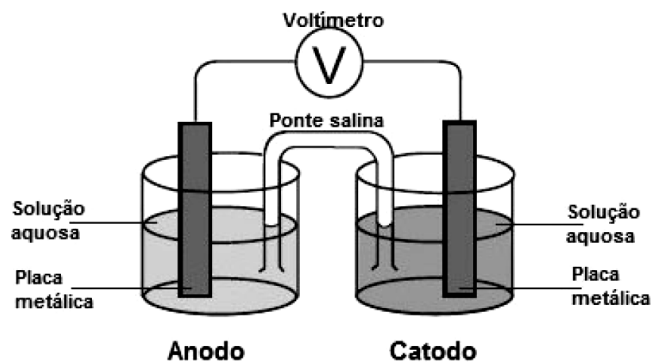
Segundo o INMETRO, a pilha alcalina produz voltagem de 1,5 V, não é recarregável, mantém a voltagem constante por mais tempo e, embora custe mais caro, dura cerca de cinco vezes mais. Seu nome decorre do fato de ela substituir a pasta de cloreto de amônio e cloreto de zinco por hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio. Considerando a reação que ocorre na pilha alcalina,

$\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^-$, pode-se afirmar corretamente que sua duração é maior porque

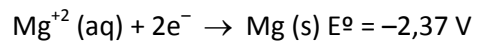
- a) o cátodo é feito de zinco metálico poroso.
- b) o manganês presente na pilha sofre oxidação.
- c) possui uma resistência interna muito menor que a pilha comum.
- d) é um aperfeiçoamento da pilha de Daniell.

138 - (UEMG)

Pilhas são dispositivos que produzem corrente elétrica, explorando as diferentes capacidades das espécies de perderem ou de ganharem elétrons. A figura abaixo mostra a montagem de uma dessas pilhas:



A seguir, estão representadas algumas semirreações e seus respectivos potenciais de redução, a 25° C:

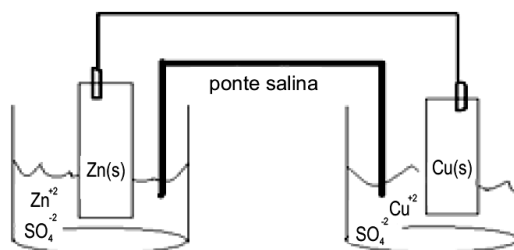


A pilha de maior diferença de potencial (ddp) pode ser constituída no anodo e no catodo, respectivamente, pelos eletrodos de

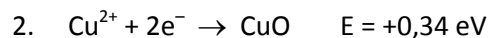
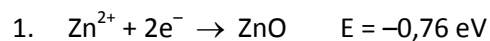
- a) alumínio e magnésio.
- b) magnésio e níquel.
- c) alumínio e ferro.
- d) ferro e níquel.

139 - (Unievangélica GO)

Pode-se usar reações químicas de oxidação e redução para produzir corrente elétrica, como mostra o esquema abaixo.



Potenciais:

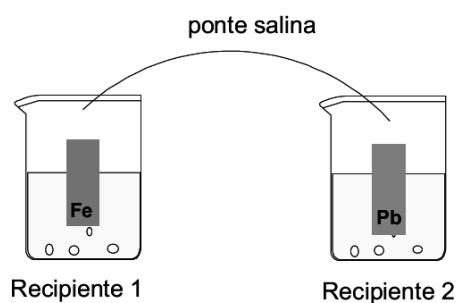


Analisando-se a pilha e os potenciais de redução, verifica-se que

- a) o fluxo de elétrons irá do polo anódico para o catódico com o zinco, sofrendo redução.
- b) o zinco da placa sofrerá oxidação, devido ao seu menor potencial de redução.
- c) o cobre (Cu^{2+}) ganhará elétrons, portanto sofrerá oxidação.
- d) o cobre sofrerá oxidação, devido ao seu potencial para perder elétrons.

140 - (Unievangélica GO)

O ferro metálico reage espontaneamente com íons Pb^{+2} , em solução aquosa. Observe a figura a seguir, que representa uma célula galvânica.



Na figura, os elétrons migram pela ponte salina da

- a) esquerda (recipiente 1) para a direita (recipiente 2), formando o íon Fe^{2+} na solução do recipiente 1 e depondo os íons Pb^{2+} na barra contida no recipiente 2.

- b) direita (recipiente 2) para a esquerda (recipiente 1), formando o íon Fe^{2+} na solução do recipiente 1 e depondo os íons Pb^{2+} na barra contida no recipiente 2.
- c) esquerda (recipiente 1) para a direita (recipiente 2), depondo o íon Fe^{2+} na barra do recipiente 1 e depondo os íons Pb^{2+} na barra contida no recipiente 2.
- d) direita (recipiente 2) para a esquerda (recipiente 1), formando o íon Fe^{2+} na solução do recipiente 1 e formando os íons Pb^{2+} na solução contida no recipiente 2.

141 - (PUC RJ)

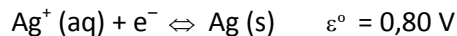
A ocorrência da reação eletrolítica $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{PbO}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+$ tem como consequência

- a) a redução do Pb^{2+} .
- b) a oxidação da água.
- c) o grande aumento do pH da solução.
- d) a manutenção do número de oxidação do Pb.
- e) a redução da concentração de Pb^{2+} na solução.

142 - (UFRGS RS)

Células eletroquímicas podem ser construídas com uma ampla gama de materiais, até mesmo metais nobres como prata e ouro.

Observe, abaixo, as semirreações de redução.



Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as seguintes afirmações a respeito de uma célula eletroquímica, constituída de ouro e prata.

- () Um dos eletrodos poderia ser construído com ouro em água pura; e o outro, prata em água pura.
- () Uma pilha construída com placas metálicas de ouro e prata, em contato com os respectivos sais, teria força eletromotriz padrão de 0,70 V.
- () Essa célula eletroquímica produz aumento da massa do ouro metálico.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – V.
- b) V – F – F.
- c) V – F – V.
- d) F – V – V.
- e) F – V – F.

143 - (UNITAU SP)

O trabalho produzido por uma pilha é proporcional à diferença de potencial (ddp) nela desenvolvida quando se une uma meia-pilha, na qual a reação eletrolítica de redução ocorre espontaneamente (catodo), com outra meia pilha, na qual a reação eletrolítica de oxidação ocorre espontaneamente (anodo).

$\text{Ag} \longrightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$	$E = -0,80\text{V}$
$\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	$E = -0,34\text{V}$
$\text{Cd} \longrightarrow \text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^-$	$E = +0,40\text{V}$
$\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	$E = +0,44\text{V}$
$\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$E = +0,76\text{V}$

Com base nas semirreações eletrolíticas acima e seus respectivos potenciais, assinale a alternativa que indica os metais que produzirão maior valor de ddp, quando combinados para formar uma pilha.

- a) Cobre como anodo e zinco como catodo.
- b) Ferro como catodo e cobre como anodo.
- c) Prata como anodo e zinco como catodo.
- d) Cádmio como catodo e ferro como anodo.
- e) Zinco como anodo e cobre como catodo.

144 - (EsPCEX)

A energia liberada em uma reação de oxidorredução espontânea pode ser usada para realizar trabalho elétrico. O dispositivo químico montado, pautado nesse conceito, é chamado de célula voltaica, célula galvânica ou pilha.

Uma pilha envolvendo alumínio e cobre pode ser montada utilizando como eletrodos metais e soluções das respectivas espécies. As semirreações de redução dessas espécies é mostrada a seguir:

Semirreações de Redução

Alumínio: $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^0$ $E^\circ_{\text{red}} = -1,66\text{ V}$

Cobre: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$ $E^\circ_{\text{red}} = +0,34\text{ V}$

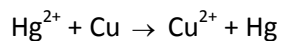
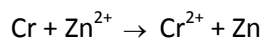
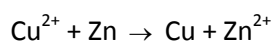
Considerando todos os materiais necessários para a montagem de uma pilha de alumínio e cobre, nas condições-padrão (25 °C e 1 atm) ideais (desprezando-se qualquer efeito dissipativo) e as semirreações de redução fornecidas, a força eletromotriz (fem) dessa pilha montada e o agente redutor, respectivamente são:

- a) 2,10 V e o cobre.
- b) 2,00 V e o alumínio.

- c) 1,34 V e o cobre.
- d) 1,32 V e o alumínio.
- e) 1,00 V e o cobre.

145 - (PUC MG)

Considere as seguintes reações espontâneas:



A classificação crescente do poder redutor das espécies é:

- a) Hg, Cu, Zn, Cr
- b) Cr, Zn, Cu, Hg
- c) Cu, Hg, Zn, Cr
- d) Cr, Zn, Hg, Cu

146 - (PUC MG)

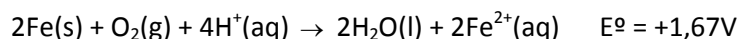
Uma pilha é realizada, nas condições padrões, a partir dos pares redox Co^{2+}/Co ($E^\circ = -0,28 \text{ V}$) e Ag^+/Ag ($E^\circ = 0,80 \text{ V}$). Sua força eletromotriz (fem) é:

- a) 0,52 V
- b) 1,08 V
- c) 1,32 V

d) 1,88 V

147 - (UDESC SC)

A corrosão do ferro metálico tem grande impacto econômico e ocorre espontaneamente na presença de oxigênio e de água acidificada. A principal reação química que descreve o processo é dada abaixo:



Sabendo-se que o potencial padrão de redução do oxigênio, em meio ácido, é +1,23 V e com base nas informações e na reação química, assinale a alternativa correta.

- a) O potencial padrão da semirreação de redução do ferro metálico é -1,45 V.
- b) O potencial padrão da semirreação de redução do ferro metálico é -0,22 V.
- c) O potencial padrão da semirreação de oxidação do ferro metálico é +0,44 V.
- d) O potencial padrão da semirreação de oxidação do ferro metálico é -0,44V.
- e) O potencial padrão da semirreação de oxidação do ferro metálico é +2,90V.

148 - (UNIFOR CE)

Num laboratório, foram feitos testes para avaliar a reatividade de três metais: cobre, Cu, magnésio, Mg, e zinco, Zn. Para tanto, cada um desses metais foi mergulhado em três soluções diferentes: uma de nitrato de cobre, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, uma de nitrato de magnésio, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, e uma de nitrato de zinco, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

Neste quadro, estão resumidas as observações feitas ao longo dos testes:

	Cobre	Magnésio	Zinco
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	Não reage	Reage	Reage
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	Não reage	Não Reage	Não reage
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	Não reage	Reage	Não reage

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que a disposição dos três metais testados, segundo a ordem crescente de reatividade de cada um deles, é

- a) Cu/Mg/Zn
- b) Mg/Zn/Cu
- c) Cu/Zn/Mg
- d) Zn/Cu/Mg
- e) Mg/Cu/Zn

149 - (ENEM)

A calda bordalesa é uma alternativa empregada no combate a doenças que afetam folhas de plantas. Sua produção consiste na mistura de uma solução aquosa de sulfato de cobre(II), CuSO_4 , com óxido de cálcio, CaO , e sua aplicação só deve ser realizada se estiver levemente básica. A avaliação rudimentar da basicidade dessa solução é realizada pela adição de três gotas sobre uma faca de ferro limpa. Após três minutos, caso surja uma mancha avermelhada no local da aplicação, afirma-se que a calda bordalesa ainda não está com a basicidade necessária. O quadro apresenta os valores de potenciais padrão de redução (E°) para algumas semirreações de redução.

Semirreação de redução	E° (V)
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,87
$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,04
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,52
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0,77

MOTTA, I. S. Calda bordalesa: utilidades e preparo. Dourados: Embrapa, 2008 (adaptado).

A equação química que representa a reação de formação da mancha avermelhada é:

- a) $\text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cu}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca} (\text{s}) + 2 \text{Cu}^{2+} (\text{aq})$.
- b) $\text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca} (\text{s}) + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$.
- c) $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu} (\text{s}) + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$.
- d) $3 \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe} (\text{s}) \rightarrow 3 \text{Ca} (\text{s}) + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$.
- e) $3 \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Fe} (\text{s}) \rightarrow 3 \text{Cu} (\text{s}) + 2 \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$.

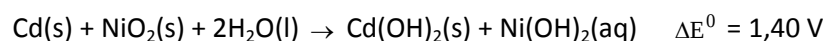
150 - (PUC GO)

“Rolos, rolas, tintas, tijolo
comecem a obra!
Por amor, mestre de Horas
Tempo, meu fiel carpinteiro
comece você primeiro passando verniz nos móveis
[...]” (LUCINDA, 2010)

Quando pintores profissionais cortam, raspam e lixam paredes, tábuas, metais ou outros objetos pintados ou envernizados com produtos contendo chumbo, ou quando fazem o acabamento com pistola pneumática, ocorre a contaminação por via oral e inalatória, sendo a poeira fina o agente nocivo. Essa poeira não é totalmente removida pelos métodos convencionais de limpeza. Chumbo e cádmio são incorporados às proteínas do pelo em nível de folículos, devido à presença de grupamentos sulfidril.

Em relação aos elementos chumbo e cádmio, assinale a alternativa correta:

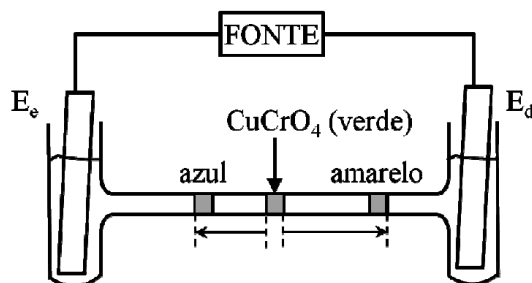
- a) O chumbo apresenta sete elétrons na camada de valência, pois encontra-se no sétimo período da tabela periódica.
- b) Chumbo e cádmio são exemplos de metais pesados, atualmente designados elementos-traços ou elementos tóxicos.
- c) Os dois elementos são encontrados também em pilhas, dispositivos que transformam energia elétrica em energia química.
- d) A reação química representada pela seguinte equação global:



é a que ocorre nas baterias níquel-cádmio dos telefones celulares. Nessa reação, o cádmio atua como agente oxidante.

151 - (ITA SP)

Considere uma célula eletrolítica na forma de um tubo em H, preenchido com solução aquosa de NaNO_3 e tendo eletrodos inertes mergulhados em cada ramo vertical do tubo e conectados a uma fonte externa. Num determinado instante, injeta-se uma solução aquosa de CuCrO_4 verde na parte central do ramo horizontal do tubo. Após algum tempo de eletrólise, observa-se uma mancha azul e uma amarela, separadas (em escala) de acordo com o esquema da figura.



Com base nas informações do enunciado e da figura, assinale a opção ERRADA.

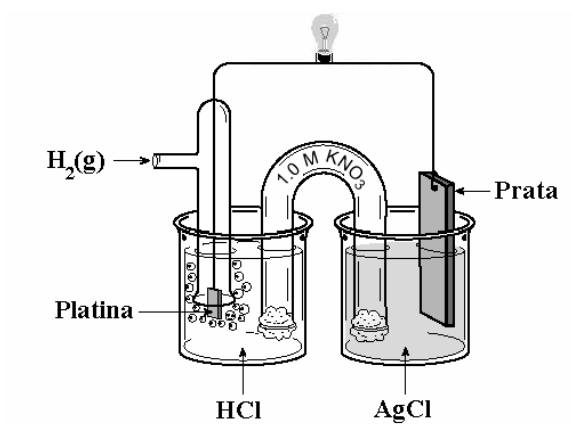
- a) O eletrodo E_e corresponde ao anodo.
- b) Há liberação de gás no E_d .

- c) Há liberação de H_2 no E_e .
- d) O íon cromato tem velocidade de migração maior que o íon cobre.
- e) O pH da solução em torno do E_d diminui.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 152

CONSIDERE A TABELA E O ESQUEMA A SEGUIR.

Potenciais padrão de redução, em solução a 298 K	
$H^+/H_2(g)$	$Ag^+/Ag(s)$
0,00 V	+0,80 V



152 - (PUC MG)

O potencial padrão da pilha é:

- a) $-0,80\text{ V}$
- b) $+0,80\text{ V}$

c) $-1,60\text{ V}$

d) $+1,60\text{ V}$

TEXTO: 2 - Comum à questão: 153

Jeremy Nicholson, ao estudar a absorção do cádmio, um metal que provoca câncer, pelas células vermelhas do sangue, observou os metabólitos – assinaturas de todas as reações químicas que ocorrem no organismo. Descobriu, também, que os microorganismos do intestino representam um papel crucial na saúde e nas doenças humanas. Em suas pesquisas, ele combina os metabólitos com bactérias específicas. Isso, porém, só foi possível recentemente, pois as bactérias só sobrevivem em ambientes altamente ácidos e livres de oxigênio. As novas tecnologias de seqüenciamento de DNA possibilitam a identificação das cerca de mil espécies de bactérias do intestino, permitindo o lançamento de um projeto com a meta de descrever completamente a flora intestinal humana.

(Adaptado de Jeremy Nicholson. **Scientific American**. Brasil. Agosto, 2007)

153 - (PUC Camp SP)

Considere a seguinte tabela de potenciais padrão de redução:

Semi-reações	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}$	$-1,67$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}$	$-0,44$
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cd}$	$-0,40$
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Co}$	$-0,28$
$\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2$	$0,00$

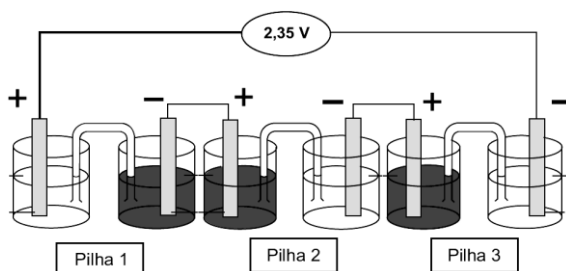
O metal cádmio, apesar de ser cancerígeno, é utilizado como revestimento de certos parafusos. Das espécies químicas da tabela, promoverá a oxidação desse metal, SOMENTE,

- a) Al^{3+} e Fe^{2+}
- b) Fe^{2+} e Co^{2+}
- c) Fe^{2+} e H^+
- d) Co^{2+} e Al^{3+}
- e) Co^{2+} e H^+

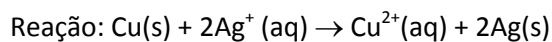
TEXTO: 3 - Comum à questão: 154

Aparelhos, como rádios portáteis, alimentados com pilha só funcionam porque as pilhas são geradoras de eletricidade, e o uso de mais de uma pilha, em série, resulta na soma de suas voltagens.

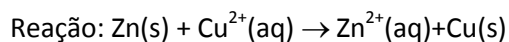
Considere as três pilhas abaixo, ligadas em série:



Pilha 1: meia pilha de Ag/Ag^+ unida a meia pilha Cu/Cu^{2+} .



Pilha 2: meia pilha de Cu/Cu^{2+} unida a meia pilha de Zn/Zn^{2+} .



Pilha 3: meia pilha de Cu/Cu^{2+} unida a meia pilha de Pb/Pb^{2+} .

Reação: $\text{Pb(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

154 - (PUC RJ)

Considerando os fenômenos de oxidação e de redução descritos nas equações iônicas das 3 pilhas e, ainda, que essas reações ocorrem com transferência de elétrons e de maneira espontânea, assinale a opção **incorreta**.

- a) Os elétrons circulam pelos fios ligados ao voltímetro.
- b) Íons circulam pela ponte salina (tubo de vidro contendo solução saturada de um sal como o KNO_3) que liga as meia-pilhas de cada sistema.
- c) Cobre é catodo nas pilhas 2 e 3.
- d) O potencial de redução do cobre é maior do que o potencial de redução do chumbo e da prata.
- e) Cobre é anodo na pilha 1.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 155

Um grupo de biólogos e neurocientistas paulistas pode ter descoberto um dos motivos por trás do fracasso das antigas terapias celulares contra o Parkinson e talvez compreendido porque as versões mais modernas e refinadas desse tipo de tratamento experimental, hoje baseadas no emprego das chamadas célulastronco, continuam a dar resultados inconsistentes. Os transplantes que têm sido testados nos estudos pré-clínicos, em animais de laboratório, podem conter uma quantidade significativa de fibroblastos, um tipo de célula da pele extremamente parecido com algumas células-tronco, mas que têm propriedades totalmente diferentes.

Ainda sem cura, o Parkinson atualmente é controlado com o auxílio de medicamentos, como a levodopa, que podem ser convertidos pelo cérebro em dopamina. Em casos mais graves há ainda uma segunda alternativa: implantar eletrodos no cérebro de pacientes que não respondem bem ao tratamento ou apresentam muitos efeitos colaterais em decorrência do uso dos remédios. Ligado a um pequeno gerador implantado debaixo da pele, os eletrodos tentam melhorar a comunicação

entre os neurônios. A delicada cirurgia para a colocação dos eletrodos é conhecida como estimulação profunda do cérebro (*deep brain stimulation*, ou simplesmente DBS). Com exceção dessas duas abordagens, todos os demais procedimentos contra a doença ainda se encontram no estágio de testes, sem aprovação dos órgãos médicos.

(Pesquisa FAPESP. ed. Imprensa 183, Maio/2011)

155 - (PUC Camp SP)

Considere os seguintes dados para responder à questão.

Potenciais padrão de eletrodo:

- | | | |
|------|--|--------------------------------|
| I. | $\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Li}$ | $E^{\circ} = -3,045 \text{ V}$ |
| II. | $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$ | $E^{\circ} = +0,337 \text{ V}$ |
| III. | $\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Pd}$ | $E^{\circ} = +0,987 \text{ V}$ |
| IV. | $\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}$ | $E^{\circ} = +0,799 \text{ V}$ |
| V. | $2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2$ | $E^{\circ} = 0,000 \text{ V}$ |
| VI. | $\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mn}$ | $E^{\circ} = -1,180 \text{ V}$ |

O *pequeno gerador* que permite o funcionamento dos *eletrodos* é um marcapasso que funciona com pilhas de íon-lítio, cuja ddp apresenta-se numa faixa de 3,0 a 3,5 volts, em temperatura ambiente. Para se obter uma pilha com essa tensão elétrica, partindo-se do metal lítio, deve-se utilizar, como semi-reação de cátodo, nas condições padrão, SOMENTE

- a) I ou IV.
- b) II ou V.
- c) III ou IV.
- d) IV ou V.

e) V ou VI.

TEXTO: 5 - Comum à questão: 156

O silício metalúrgico, purificado até atingir 99,99% de pureza, é conhecido como silício eletrônico. Quando cortado em fatias finas, recobertas com cobre por um processo eletrolítico e montadas de maneira interconectada, o silício eletrônico transforma-se em microchips.

A figura reproduz uma das últimas etapas da preparação de um microchip.

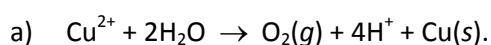


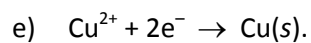
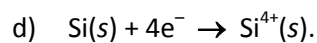
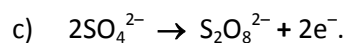
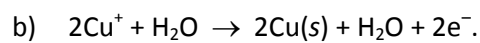
As fatias de silício são colocadas numa solução de sulfato de cobre. Nesse processo, íons de cobre deslocam-se para a superfície da fatia (cátodo), aumentando a sua condutividade elétrica.

(<http://umumble.com>. Adaptado.)

156 - (UNESP SP)

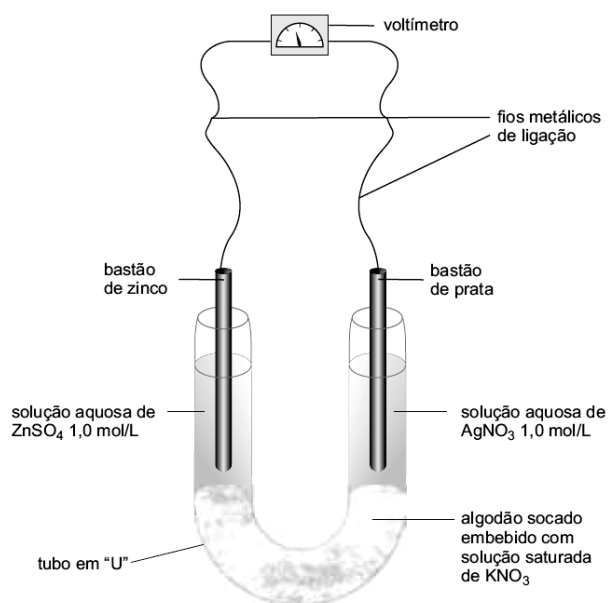
A semirreação na superfície da fatia de silício, cátodo, é representada por:





TEXTO: 6 - Comum à questão: 157

Considere a pilha eletroquímica ilustrada no esquema.



157 - (UFTM MG)

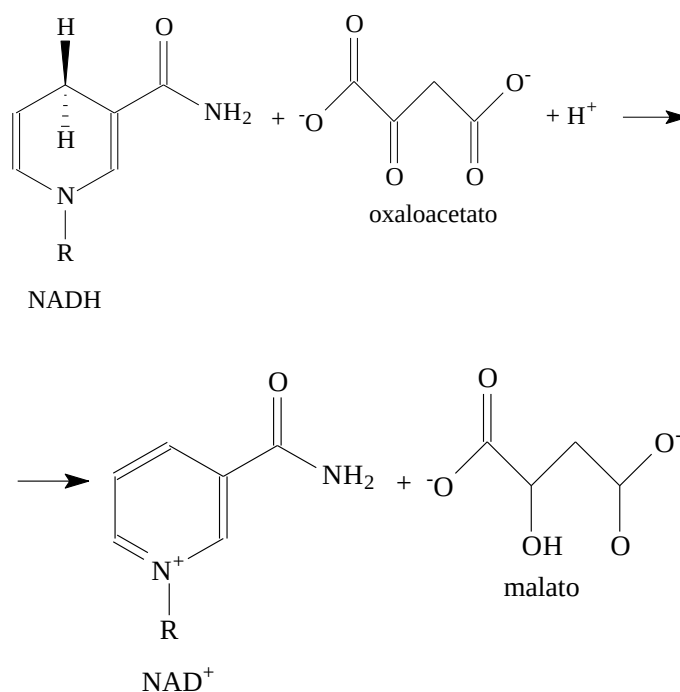
A espécie química que atua como oxidante nessa pilha é



- b) Zn (s)
- c) $\text{Ag}^+ (\text{aq})$
- d) $\text{K}^+ (\text{aq})$
- e) Ag (s)

TEXTO: 7 - Comum à questão: 158

Grande parte das reações que ocorrem nos organismos vivos envolve a transferência de elétrons, a exemplo da reação do oxaloacetato com a coenzima NADH, apresentada a seguir, em que R representa uma cadeia carbônica. Na tabela, são apresentados os potenciais padrão de redução das semirreações envolvidas.



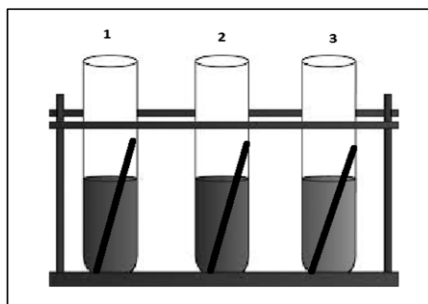
158 - (ESCS DF)

No que se refere à reação apresentada, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o potencial elétrico padrão da reação e a função do íon oxaloacetato.

- a) 0,486 V – agente redutor
- b) 0,154 V – agente oxidante
- c) 0,486 V – agente oxidante
- d) 0,154 V – agente redutor

TEXTO: 8 - Comum à questão: 159

Um estudante de química montou três sistemas constituídos de tubos de ensaio com amostras de metais imersos em soluções aquosas salinas para observar a ocorrência de reações químicas, conforme a ilustração a seguir:



Tubo 1: Prata metálica (Ag) em solução de sulfato de magnésio (MgSO_4)

Tubo 2: Zinco metálico (Zn) em solução de nitrato de prata (AgNO_3)

Tubo 3: Alumínio metálico (Al) em solução de sulfato de cobre (CuSO_4)

TABELA – VALORES DOS POTENCIAIS DE OXIDAÇÃO	
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	$E^\circ = - 0,76 \text{ V}$
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	$E^\circ = - 2,37 \text{ V}$
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	$E^\circ = +0,80 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$E^\circ = +0,34 \text{ V}$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	$E^\circ = - 1,66 \text{ V}$

159 - (IFGO)

Considerando os metais presentes na tabela, assinale qual a maior diferença de potencial que é possível conseguir ao montar uma pilha escolhendo dois desses metais.

- a) $\Delta E^\circ = + 4,03 \text{ V}$
- b) $\Delta E^\circ = + 2,71 \text{ V}$
- c) $\Delta E^\circ = + 2,46 \text{ V}$
- d) $\Delta E^\circ = + 2,00 \text{ V}$
- e) $\Delta E^\circ = +3,17 \text{ V}$

GABARITO:

1) Gab: C

temos o uso inverso fazendo uma referência ao potencial de eletrodo de oxidação.

2) Gab: A

*- No item **a** há uma referência a fluxo de corrente elétrica que deverá ser interpretada como sendo inverso ao sentido real do movimento dos elétrons pelo fio condutor.*

3) Gab: A

*- No item **b** podemos dizer que a diminuição da ddp citada é verdadeira, pois esse tipo de dispositivo eletroquímico (pilhas) é influenciado pelos fatores tais como saturação da ponte salina, polarização na solução, etc.*

4) Gab: E

*- Item **d** ao substituir a ponte salina por um fio de cobre, haverá impedimento dos íons através das duas semicélula, o que provocará ddp nula.*

6) Gab: A

8) Gab: B

7) Gab: C

9) Gab: A

RESOLUÇÃO

Como trata-se de uma pilha, podemos afirmar:

Ânodo → pólo negativo → ocorre oxidação

Cátodo → pólo positivo → ocorre redução

Assim temos que:

$E_{M_1/M_1^+}^0$ é maior que $E_{M_2/M_2^+}^0$

10) Gab: C

O surgimento de ferrugem, após um período de mais ou menos 8 dias, deve-se à presença de H_2O e O_2 .

11) Gab: B

12) Gab: B

Obs.: *é de comum acordo que a convenção feita pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) para uso em eletroquímica é o uso de potenciais de eletrodos de redução e a notação é M^+/M . No entanto nesta questão*

13) Gab: C

14) Gab: A

15) Gab: E

16) Gab: A

17) Gab: E

18) Gab: E

19) Gab: A

20) Gab: C

21) Gab: B

22) Gab: C

23) Gab: D

24) Gab: D

RESOLUÇÃO

a) Verdadeiro;

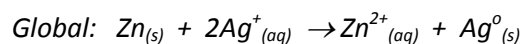
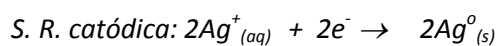
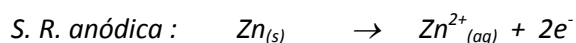
b) Verdadeiro;

c) Verdadeiro;

d) Falso;

e) Verdadeiro;

PERGUNTA



A opção "D" está errada pois a concentração do sulfato de zinco permanece constante, uma vez que a membrana porosa entra em funcionamento.

Obs.: Inicialmente a concentração do íon zinco é alterada.

25) Gab: D

26) Gab: D

27) Gab: E

28) Gab: E

29) Gab: A



30) Gab: C

31) Gab: B

32) Gab: C

33) Gab: A

34) Gab: C

35) Gab: B

36) Gab: E

37) Gab: B

38) Gab: D

39) Gab: B

40) Gab: C

41) Gab: D

42) Gab: D

43) Gab: E

44) Gab: D

45) Gab: B

46) Gab: E

47) Gab: D

48) Gab: D

49) Gab: E

50) Gab: E

51) Gab: 13

52) Gab: E

53) Gab: A

54) Gab: D



55) Gab: C

56) Gab: E

57) Gab: A

58) Gab: A

59) Gab: A

60) Gab: D

61) Gab: D

62) Gab: A

63) Gab: D

64) Gab: B

65) Gab: A

66) Gab: D

67) Gab: A

68) Gab: A

69) Gab: D

70) Gab: B

71) Gab: A

72) Gab: E

73) Gab: C

74) Gab: A

75) Gab: A

76) Gab: C

77) Gab: E

78) Gab: A

79) Gab: E



80) Gab: E

81) Gab: E

82) Gab: A

83) Gab: D

84) Gab: E

85) Gab: B

86) Gab: B

87) Gab: C

88) Gab: E

89) Gab: B

90) Gab: A

91) Gab: D

92) Gab: D

93) Gab: B

94) Gab: D

95) Gab: C

96) Gab: D

97) Gab: D

98) Gab: D

99) Gab: C

100) Gab: D

101) Gab: E

102) Gab: C

103) Gab: E

104) Gab: D



105) Gab: A

106) Gab: C

107) Gab: D

108) Gab: A

109) Gab: D

110) Gab: E

111) Gab: E

112) Gab: B

113) Gab: D

114) Gab: C

115) Gab: D

116) Gab: D

117) Gab: B

118) Gab: C

119) Gab: B

120) Gab: E

121) Gab: D

122) Gab: C

123) Gab: B

124) Gab: C

125) Gab: C

126) Gab: C

127) Gab: A

128) Gab: A

129) Gab: C



- 130) Gab: D
- 131) Gab: A
- 132) Gab: B
- 133) Gab: E
- 134) Gab: D
- 135) Gab: A
- 136) Gab: D
- 137) Gab: C
- 138) Gab: B
- 139) Gab: B
- 140) Gab: A
- 141) Gab: E
- 142) Gab: D
- 143) Gab: E
- 144) Gab: B
- 145) Gab: A
- 146) Gab: B
- 147) Gab: C
- 148) Gab: C
- 149) Gab: E
- 150) Gab: B
- 151) Gab: A
- 152) Gab: B
- 153) Gab: E
- 154) Gab: D



155) Gab: B

156) Gab: E

157) Gab: C

158) Gab: B

159) Gab: E